
22102122957



COMPENDIO

DE

MEDICINA LEGAL

ARREGLADO

A LA LEGISLACION DEL DISTRITO FEDERAL,

POR

LUIS HIDALGO Y CARPIO,

EX-PROFESOR DE MEDICINA LEGAL DE LA ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA,
EX-CIRUJANO MILITAR Y DE VARIOS HOSPITALES CIVILES,
MIEMBRO DE LA ACADEMIA DE MEDICINA DE MÉXICO, DE LA SOCIEDAD "HUMBOLDT" Y DE OTRAS SOCIEDADES MÉDICAS DE LA REPUBLICA;

Y

GUSTAVO RUIZ Y SANDOVAL,

MÉDICO DEL HOSPITAL "JUAREZ,"
MIEMBRO DE LA ACADEMIA DE MEDICINA DE MÉXICO, DE LA SOCIEDAD "ESCOBEDO,"
DE LA FILOIÁTRICA, DE LA DE HISTORIA NATURAL,
Y PROFESOR
DE LA ESCUELA NACIONAL DE VETERINARIA.

TOMO II.

MÉXICO

IMPRENTA DE IGNACIO ESCALANTE,

BAJOS DE SAN AGUSTIN, NUM. 1.

1877

CAPITULO XXIII.

ASFIXIA.

ARTICULO I.

De la asfixia en general.

Despues de haber tratado del homicidio, del suicidio y de las lesiones corporales en los capítulos anteriores, vamos á ocuparnos en éste de la *asfixia*, la cual, no obstante que pueda obtenerse por procedimientos muy diferentes, no es más que un modo de homicidio ó de suicidio cuando llega á consumarse, ó un delito de lesiones si queda frustrada y el paciente recobra la vida. Los términos generales en que se expresan los artículos 511 y 540 del C. P., y la falta de mencion de la asfixia como delito especial, dejan comprender que la ley no considera ésta sino como un medio de atentar á la salud de las personas ó de quitarles la vida.

Se designa con el nombre de asfixia, el conjunto de fenómenos morbosos producidos por la diminucion ó la suspension de la hematósis, á consecuencia de la falta de cambio de gases en los pulmones ó en la superficie de la piel. De aquí resulta, que la sangre no absorba la cantidad de oxígeno que debe contener en todo momento, para excitar incesantemente y mantener la vida, ni abandone el ácido carbónico, que acumulándose en exceso en ella, lleva la muerte á todos los órganos.

Las causas de la asfixia son intrínsecas ó extrínsecas: la apreciacion de las primeras no es del resorte de la Medicina legal, puesto que se refiere á enfermedades que en su caso se oponen á la hematósis; mas no así las segundas, que siendo exter-

nas, con frecuencia echan mano de ellas los asesinos, ó se desarrollan y vuelven dañosas por el descuido de los preceptos de la higiene. A las externas del primer género pertenecen la sufocacion, la estrangulacion, la suspension y la sumersion: á las del segundo, la asfixia, debida á la accion de medios adonde, aunque respira libremente el animal, son impropios á la continuacion de la hematósis.

Con respecto á los síntomas de la asfixia, M. Pablo Bert distingue dos períodos: el primero, en el que el individuo ejecuta movimientos respiratorios, estén ó no expedítas las vías aéreas; en otros términos, en que se experimenta la necesidad de respirar y manifiesta esta necesidad. El segundo período se hace notár por la cesacion de estos movimientos, durante el cual, aunque el corazon sigue latiendo, el individuo no siente ya la necesidad de respirar, ó por lo ménos, ya no puede dar muestras de sentirla.

Faure, en sus experimentos sobre los animales, ha comprobado que, «entre los fenómenos de la asfixia, existe cierto número de ellos, que son constantes y revisten siempre los mismos caractéres, á saber: los que se refieren directamente á la privacion de aire; miéntras que hay otros que, muy variables en su forma, tienen una excesiva regularidad en el órden de su aparicion. Estos últimos son los que dependen del género de violencia que se ha hecho sufrir al individuo para privarlo del aire.» Para el profesor Tardieu, lo que interesa especialmente á la Medicina legal es este segundo órden de fenómenos, ó primer período de Bert, pues por muy interesantes que sean los datos que suministre el estudio de los fenómenos últimos de la asfixia, ó lo que todos han llamado el período de muerte aparente, ellos no podrian indicarnos la clase de violencia que habria empleado el asesino para acabar con su víctima. Por esto, y siguiendo los preceptos de dicho profesor, vamos á dar la preferencia al estudio de las lesiones que son características y distintivas de cada género de violencia.

Sin embargo, á imitacion de otros autores, comenzarémos por entrar en algunas consideraciones generales sobre el último período de la asfixia, puesto que en la práctica puede llegar el caso de que nos falten los signos del primero y podamos á lo ménos indicar á la justicia la enfermedad á que ha sucumbido la persona.

Las lesiones comunes á toda clase de asfixias y que representan su segundo período, aunque ménos importantes para la Medicina legal, su presencia viene á confirmar el juicio que de otras lesiones se ha formado sobre el modo particular con que se ha verificado la asfixia. Skrzeczka, en un trabajo sobre esta enfermedad, fundado en los resultados de 217 autopsías médico-legales hechas en comun con el profesor Liman (de Berlin), de las cuales 71 son analizadas en el sentido de los caractéres anátomo-patológicos comunes á todas las asfixias, sea cual fuere su causa, ha llegado con mayor precision á las inducciones siguientes, que por lo demás no son diversas de las que la ciencia tenia ya adquiridas.

Fluidez y color rojo-cereza oscuro de la sangre; replesion de las cavidades derechas del corazon, así como de las gruesas venas del abdómen, tórax y cuello; hiperhemia de los pulmones, ya fuerte, ya mediana; inyeccion de la mucosa de la laringe, la tráquea y los brónquios; hiperhemia de los riñones, del hígado, del bazo, de la serosa intestinal, del cerebro y sus envolturas; edema del pulmon (61.9 %), y espuma en el árbol respiratorio.

De todas estas lesiones, solamente el color oscuro y la fluidez de la sangre * son en el hombre efectos inmediatos y constantes de la asfixia, resultando de la imposibilidad en que se encuentra el oxígeno de ponerse en contacto con aquella: no

* En los conejos, de que se echa mano á veces para los experimentos sobre la asfixia, la sangre se coagula, aunque lentamente y con ménos perfeccion, dentro y fuera de los vasos y del contacto del aire: otro tanto sucede en los perros.

se pueden alegar como excepciones más que la coloracion particular que toma casi siempre en la asfixia por el vapor del carbon, y la existencia, en un corto número de casos (7 sobre 71), de algunos pequeños coágulos blandos en el corazon y en las gruesas venas. Las otras lesiones de que hemos hecho mencion, dependen de anomalías en la distribucion de la sangre, que tienen su punto de partida en la alteracion de los movimientos respiratorios: en efecto, esta alteracion ocasiona la detencion de la circulacion en los pulmones y el corazon derecho, y secundariamente en los otros órganos hiperhemiados.

Las lesiones características de la asfixia, sin saberse por qué, no son igualmente marcadas en todos los casos y en todos los órganos; pueden faltar en algunos de ellos; y áun Casper, admite su ausencia completa en ciertos cadáveres. Skrzeczka, sin negar completamente lo que asienta aquel autor, exige, como necesario para que esto suceda, que existan circunstancias muy particulares. *

Ssabinski, médico ruso, experimentando sobre los perros, ha llegado á descubrir otra lesion constante y característica de la asfixia en dichos animales, cualquiera que sea el modo de obtenerla, que consiste en la anemia del bazo. Este se presenta pálido, arrugado y exangüe, cuyo estado depende de alguna modificacion particular y desconocida de la sangre de los asfixiados, y en manera alguna de la falta de oxígeno, ó del exceso de ácido carbónico; como se demuestra inyectando en el bazo sangre de otros animales asfixiados, ó una sangre privada de oxígeno, ó bien con exceso de ácido carbónico. Parece que la sangre modificada por la asfixia, obra sobre los nervios del bazo, y no sobre su aparato contráctil. Si la observacion llegara á demostrar en el hombre la anemia del bazo en individuos asfixiados, este signo seria decisivo; pero quedará siempre la dificultad de que en el hombre, sea cual fuere la enfermedad de que mue-

* Anales de Medicina legal, año de 1868, tom. II, pág. 218.

ra, se encuentra con frecuencia el bazo alterado de alguna manera y muy diferente de su estado normal. *

Como al levantar el cadáver y trasladarlo para su autopsía, pueden desaparecer, ó bien formarse lesiones que no existian ántes, será muy conveniente hacer estas operaciones con cuidado, á fin de evitar que las hiperhemias que son el resultado de la asfixia, permanezcan en su lugar y no se formen nuevas por hipostásis en órganos donde no las habia; al mismo tiempo que es justo obsequiar la recomendacion del Dr. Blanchard, de ligar la tráquea ántes de abrir el tórax, pues como se recordará, cuando no se toma esta precaucion, los pulmones al momento se abaten por la presion exterior del aire, y la serosidad, ó las mucosidades espumosas, desalojadas de las vías aéreas, así como la sangre de los capilares venosos, pueden replegarse á otros puntos, y aparecer congestionados órganos que no lo estaban al principio.

ARTICULO II.

Asfixias por falta de aire respirable.

Asfixia por el aire confinado.—Cuando el aire en que habitan una ó muchas personas no es renovado, se vuelve impropio para la respiracion, y además dañoso por los principios extraños que adquiere: una parte del oxígeno que es consumido, se encuentra reemplazado por otra algo mayor de ácido carbónico, al que se agregan las emanaciones animales que se desprenden por la piel y en la superficie de las vías respiratorias, con cierta cantidad de vapor de agua.

Hasta hace poco tiempo se creía que el aire confinado ocasionaba la asfixia por la presencia del ácido carbónico en mayor cantidad de la que normalmente existe en el aire; pero experimentos

* Anales de Higiene y de Medicina legal, año de 1868, tom. I, pág, 453.

posteriores han venido á demostrar, que la cantidad de ácido carbónico de que en tales circunstancias puede sobrecargarse el aire, no excede de 12 á 15 ó 17 por 100; que un animal en un aire sobreoxigenado ó en medio del oxígeno puro, puede vivir perfectamente áun cuando existan hasta 20 volúmenes de ácido carbónico, y que no es letal éste sino llegando á 25 ó 30 centésimos. Por el contrario, los mismos experimentos han enseñado, que cuando el oxígeno baja en el aire á 10, 12 y áun 15 por 100, los animales comienzan á sufrir; y que si la proporcion se abate á 6, 8 ó 9, vienen síntomas graves de sofocacion. Así es, que la asfixia producida por el aire confinado, debe atribuirse más bien á la falta de oxígeno consumido por el animal, que á la viciacion del aire por el ácido carbónico. Esto no quiere decir que este último gas, en las proporciones á que llega en el aire confinado, sea inocente; pues como lo ha observado Cl. Bernard, cuando se absorbe el ácido carbónico, á medida que se produce, el animal consume mayor cantidad de oxígeno, y por consiguiente vive más tiempo.

Hay, además, otro elemento dañoso en el aire confinado, y es la presencia de las emanaciones animales, las cuales, como ha probado Gavarret, son por sí solas suficientes para hacer perecer á los que las respiran. Así, este autor ha visto perecer á los animales en una atmósfera confinada, á la cual restituía el oxígeno á medida que desaparecia, y al mismo tiempo absorbia el ácido carbónico á medida que se formaba. Dumas y Pèclet han sentido casi sofocarse queriendo respirar los gases, por otra parte muy fétidos, desprendidos de los respiraderos de una sala donde habia una asamblea numerosa; y un arquitecto, citado por Rabuteau, vió asfixiarse prontamente á un conejo que habia colocado sobre la boca de un respiradero de la sala del Cuerpo legislativo francés.

Los síntomas que produce en el hombre el aire confinado, consisten en la dificultad de la respiracion, cefalalgia, imposibilidad gradual de los movimientos, náuseas, somnolencia, sen-

timiento de angustia, vértigos y un delirio furioso, el cual más bien que atribuirlo á la asfixia, parece el resultado de la desesperacion al sentir las personas que se aproximan á una muerte inevitable. Tal parece que sucedió con los prisioneros que en el año de 1848 fueron encerrados en los subterráneos de las Tullerías, con motivo de la revolucion francesa, de los cuales unos eran pisoteados por los otros que se esforzaban en alcanzar las escasas aberturas por donde entraba un aire insuficiente; y la historia de aquellas 146 personas que el año de 1756 fueron encerradas en el fuerte William, en Calcuta, en una pieza de 7 metros cuadrados, que no tenia más que dos pequeñas ventanas que caían á un corredor. En ménos de diez horas habian muerto ya 123, y no quedaban más que 23 vivos en el más deplorable estado, llevando impresa en su semblante la muerte de que acababan de escapar.

En los animales que por experimento se han dejado asfixiar en un lugar confinado, si ántes de que su corazon haya dejado de latir, se les saca al aire libre, vuelven á la vida con singular rapidez; en los que han muerto, la autopsía descubre solamente una sangre negra sin congestiones ni hemorragias. (P. Bert.) El tiempo que tarda un animal en morir en el aire confinado, está en relacion con su estado de salud anterior, la extension del local y su edad. Claudio Bernard ha demostrado que es mayor la resistencia de los animales débiles ó enfermos, y que los que ocupan un espacio más amplio se acostumbran en alguna manera, y resisten más tiempo: en fin, Edwards ha visto que los gorriones sin plumas viven hasta 23 horas en un espacio de aire adonde un gorrion adulto moria ántes de dos horas. Se sabe tambien que los mamíferos recien-nacidos resisten por más tiempo á la asfixia por sumersion, que los de mayor edad.

Asfixia por los vapores del carbon.—Cuando el carbon arde con vehemencia al aire libre, apénas produce óxido de carbono y da en gran cantidad ácido carbónico; pero si se cubren las

brasas con nuevos carbones, entónces el ácido carbónico formado por debajo, les toma cuando se han calentado cierta cantidad de carbono, y se trasforma en óxido de carbono ($CO^2 + C = 2 CO.$): una parte de éste al desprenderse, se quema con llama azulada, produciendo ácido carbónico, miéntras que la otra se difunde en la atmósfera sin gran inconveniente.

Supongamos ahora, que el carbon arde en un brasero ó en un horno, en medio de un aire confinado; entónces la atmósfera de este lugar no solo contendrá ácido carbónico en exceso, sino tambien óxido de carbono; con más, una pequeña cantidad de hidrógeno proto-carbonado. A la reunion de estos gases es á la que impropiamente se ha llamado *vapores de carbon.*

Muchos en la creencia de que la muerte producida por estos gases no causa dolor, se someten voluntariamente á su accion, y es uno de los medios á que en ciertos países se ocurre de preferencia para suicidarse; pero con más frecuencia la asfixia que ellos producen es meramente accidental. En efecto, ya estos gases provienen de braseros ó de hornos encendidos para usos domésticos ó con el fin de calentarse en una pieza cerrada ó mal ventilada, ya de una estufa cuyo respiradero se ha dejado por descuido tapado, ó bien de chimeneas apagadas, pero cuyos tiros se encuentran en comunicacion con los de otras que se hallan ardiendo.

No es condicion precisa que estén en comunicacion directa dichos tiros para que una habitacion se cargue de vapor de carbon, pues basta solamente que caminando paralelos tengan alguna fisura que los ponga en relacion, ó que saliendo á la azotea los gases que se desprenden de uno de ellos desciendan al enfriarse, por el otro tiro, particularmente si en una pieza inmediata á la chimenea apagada se encuentra ardiendo otra chimenea. Por fin, cuando el hogar, ó el tubo de una chimenea no están separados de una viga ó de una tabla más que por una capa delgada de alguna argamasa, puede quemarse la madera, y los gases que produce ésta propagarse por el interior de las

paredes hasta otra habitacion más ó ménos distante y encontrar salida por alguna fisura ó cuarteadura.

Hay estufas cuyo hogar y tiro se hallan fuera de la habitacion, y de las que se aprovecha solo el calor que desprende por sus paredes: pues bien, cuando dichas estufas se calientan al rojo, desprenden á través de sus paredes óxido de carbono, que vuelve dañoso para la gente el aire de la habitacion. A la misma influencia se encuentran expuestas las personas que permanecen cerca de las fraguas metalúrgicas, donde por intermedio del carbon se descomponen óxidos difíciles de reducir, así como tambien los que se quedan dormidos cerca de un horno de cal ó de alguna grieta de las que suelen tener sus paredes.

En una atmósfera confinada en que arde el carbon, nunca llega á cargarse de una cantidad mayor de 10 ó 12 volúmenes de ácido carbónico, sin apagarse el fuego (Dragendorff), lo cual hace comprender, que no es á este gas á quien se debe entónces la asfixia, sino más bien al óxido de carbono, que, como se ha dicho, se desprende siempre que arde el carbon. Leblanc ha demostrado con experimentos, que la asfixia por los vapores del carbon era debida al último de estos gases, pues la cantidad de ácido carbónico que allí se encuentra es muy inferior á la que se necesita para que por solo su accion pueda morir un animal en medio de un aire que tiene todo su oxígeno, y que la pequeña cantidad de hidrógeno proto-carbonado, que no representa más que uno ó dos centésimos, es enteramente insignificante para causar algun daño. El mismo autor ha demostrado, que cuando aquel gas tóxico se halla en la proporcion de 4 á 5 %, ocasiona seguramente la muerte.

Los síntomas producidos por los vapores del carbon, consisten en pesadez de cabeza, una sensacion de compresion en las sienes, vértigos, campanitas y zumbidos de oídos, propension al sueño; despues vienen náuseas y áun vómitos, la respiracion se hace con lentitud, es difícil y áun estertorosa; los latidos del corazon, al principio acelerados, se hacen más fuertes y al mis-

mo tiempo más lentos; la fuerza muscular se pierde, y el asfixiado cae en un estado de coma profundo que puede durar por muchas horas ántes de extinguirse la vida: tal es la marcha de la asfixia lenta, cuando el fuego de un horno ó de un brasero arde con lentitud. La muerte viene más pronto si las condiciones en que se hace la combustion, favorecen el desprendimiento de mayor cantidad de gases en un tiempo dado.

Inspeccionando el cadáver, se descubren anchas placas color de rosa, más ó ménos subido, sobre los muslos, el vientre, el pecho, que son características, pues que persisten por mucho tiempo, y se las encuentra áun cuando exista ya un principio de putrefaccion: la intensidad de estas manchas, así como los otros fenómenos que presentan los cadáveres, dependen de la mayor ó menor rapidez de la asfixia; la putrefaccion tarda mucho tiempo en desarrollarse y su marcha es lenta: el cuerpo conserva el calor, así como la rigidez de los músculos; motivo por el cual los miembros guardan la posicion que tenian en los últimos momentos de la vida.

La sangre es fluida y rutilante; los órganos adonde abundan los vasos sanguíneos, presentan la misma coloracion; los músculos, y sobre todo, los pulmones, así como la membrana mucosa de los brónquios y de la tráquea, tienen frecuentemente un color rojo-ladrillo; no se encuentran mucosidades en dichos conductos, ó bien, existen en pequeña cantidad, y casi nunca contienen espuma: el parenquima pulmonar no presenta núcleos apoplécticos, ni en sus pleuras se ven las manchitas negras equimóticas de la muerte por sufocacion; la misma coloracion roja se nota en la membrana mucosa de las vías digestivas; el cerebro no tiene nada de notable, y si se encuentra congestionado algunas veces, es porque los individuos habian sobrevivido por más tiempo del ordinario.

Las lesiones que acabamos de describir, no son siempre las mismas; ya se encuentra la cara hinchada y roja, los ojos vivos y brillantes, los miembros muy flexibles; ya al contrario,

hay palidez general muy notable, sobre todo de las extremidades inferiores, rigidez tetánica, que sobreviniendo inmediatamente despues de la muerte, desaparece algunas veces al cabo de tres ó cuatro horas, para reaparecer más tarde. Las membranas mucosas de la boca, la nariz y la lengua, en lugar de tener algun color, están pálidas ó presentan solamente algunas placas rosadas: la sangre, unas veces, tiene un color rojo vivo, y otras es de color oscuro, violáceo, ó como heces de vino; el sistema venoso, así como las cavidades derechas del corazon, se encuentran repletos de sangre, y los pulmones muy desarrollados dejan escurrir cuando se les corta, una sangre negra y espesa: estas diferencias en las lesiones, que se han atribuido á la asfixia por los vapores del carbon, Lhéritier ha procurado explicarlas, demostrando con hechos, que el estado de los cadáveres variaba segun que la muerte habia sido pronta ó tardía, y que la necropsia se habia practicado poco ó mucho tiempo despues de la muerte. En efecto; el autor ha notado que, cuando aquella se practicaba á las pocas horas, la cara y las mucosas estaban pálidas, la sangre del corazon y de los vasos de un rojo vivo; pero si la necropsia se hacia despues de muchas horas, la cara era violácea, y la sangre como heces de vino: iguales lesiones se observaban cuando la asfixia se habia desarrollado lentamente.

En cuanto al mecanismo de la asfixia por los vapores del carbon, debemos recordar que, cuando en una atmósfera confinada arde el carbon, el fuego se extingue desde el momento en que el aire se carga de 10 ó 12 volúmenes de ácido carbónico, y que en esta proporcion, un animal puede vivir sin inconveniente del momento, con tal de que el oxígeno no haya disminuido en proporcion mayor; que el oxígeno, en una atmósfera viciada á la manera que acabamos de suponer, no puede haber descendido sensiblemente á ménos de 10 ó 12 centésimos, por la razon de que el volúmen del ácido carbónico producido por la combustion, es sensiblemente igual al del oxíge-

no consumido; por fin, que el hidrógeno proto-carbonado que se forma entónces, no tiene propiedades tóxicas, y por otra parte, existe en muy pequeña cantidad en los vapores de carbon. Resulta de aquí, que es solo al óxido de carbono á quien se pueden atribuir los efectos funestos de dichos vapores. En efecto, el óxido de carbono es un gas tóxico que, como ántes hemos anunciado, mata á los animales cuando existe en el aire en cantidad de 4 ó 5 centésimos: así lo han probado los experimentos de Leblanc y otros autores, y se ha confirmado por las autopsías de las personas que han sucumbido en poco tiempo á la accion de los vapores del carbon, presentando en su sangre y todos sus órganos, lesiones idénticas con las producidas en los animales muertos experimentalmente, en una atmósfera que, sin contener ácido carbónico ni faltarle el oxígeno, no tenia más elemento extraño que el óxido de carbono.

Llegando ahora á tratar de explicar cómo este último gas destruye la vida, encontramos que por su afinidad con la hemoglobina que entra en la constitucion de los glóbulos rojos de la sangre, desaloja el oxígeno de éstos y luego se combina tan íntimamente con aquella, que ni se desprende espontáneamente y con facilidad de los glóbulos, como sucede con el oxígeno, ni puede ser desalojado por éste ni otros gases, á no ser el bióxido de ázoe. La presencia del óxido de carbono en la sangre, no le quita á ésta la propiedad de coagularse, como en su estado normal, ni altera la configuracion de los glóbulos, ántes bien los conserva por más tiempo, notándose solamente que la sangre venosa ha tomado un color rojo vivo, como el de la arterial ó algo más, y que la hemoglobina observada con el espectroscopio, da casi exactamente las mismas fajas que la sangre oxigenada; con la diferencia de que éstas se ven un poco retiradas hácia la izquierda, entre las líneas *D* y *E*, y que desaparecen reduciéndose á una sola por los cuerpos reductores (ácido sulfhídrico, sulfhidrato de amoniaco, etc.); miéntras que las fajas

de la sangre oxicarbonada permanecen en su mismo estado á pesar de los cuerpos reductores.

Eulenberg pretende haber podido quitar á la sangre intoxicada una parte del óxido de carbono, por una corriente de aire ó de oxígeno, y Rabuteau admite esta posibilidad cuando recomienda hacer respirar aire libre, ó mejor oxígeno, á las personas envenenadas por aquel gas. Pero Kühne niega el hecho, que en verdad no se explica de una manera satisfactoria, cuando se considera la facilidad con que el óxido de carbono desaloja al oxígeno de los glóbulos. Mas hay otra consideracion para intentar las inhalaciones de oxígeno en el envenenamiento por los vapores del carbon, y es: que muchos de los glóbulos de la sangre pueden haber conservado su capacidad para absorber el oxígeno, y que con ellos podrá conservarse la vida, miéntras tanto que el óxido de carbono abandona aquellos de que se ha apoderado. Sobre que los pueda abandonar áun espontáneamente, parece demostrarlo la circunstancia de que, cuando la autopsía no se practica sino hasta despues de más de veinticuatro horas de la muerte, la sangre venosa ha vuelto á su color rojo oscuro normal, lo cual, como se sabe, en el estado ordinario no depende de que exista en ella mayor proporcion de ácido carbónico que en la sangre arterial, sino de que falta el oxígeno.

Para concluir, trascribirémos la descripcion que los señores D. Manuel Carmona y D. Ramon Espejo, siendo médicos de cárceles, hicieron en dos certificados de autopsías que practicaron el 24 de Noviembre de 1858. Dichos certificados eran relativos á un hombre adulto y á una niña, que perecieron juntos, y se sospechaba haber muerto asfixiados por los vapores del carbon. En ambos faltaban las señales de alguna violencia extraña, y solamente se encontraron «todos los órganos congestionados, el sistema sanguíneo engurgitado, y con la particularidad de ser toda la sangre roja, hasta la que existia en el ventrículo derecho del corazon y su sistema: dicha coloracion era muy notable en los músculos y en todos los demás órganos, pero con es-

pecialidad en los pulmones, que al corte presentaban un color rojo-ladrillo muy claro......»

En vista de dichas lesiones, los facultativos mencionados concluyeron: que las personas inspeccionadas habian muerto asfixiadas por el óxido de carbono, fundando su juicio en los descubrimientos hechos por Cl. Bernard.

Asfixia por el ácido carbónico.—Esta sobreviene cuando el individuo se encuentra confinado en medio de una atmósfera sobrecargada de ácido carbónico, sin que por eso falte el oxígeno ni exista en mezcla algun otro gas tóxico. Esto acontece en localidades que contienen muchas materias orgánicas en oxidacion, como cuando germina la cebada para la preparacion de la cerveza, ó que en grandes cubas fermentan las frutas para la preparacion de los vinos y otras bebidas alcohólicas. Se encuentran tambien lugares donde se desprende por grietas de la superficie de la tierra, como sucede en la *Gruta del Perro*, en Nápoles, el valle del *Guepo-Upas* (Valle del Veneno) en la isla de Java, en muchas aguas minerales que encierran más de la mitad de su volúmen de ácido carbónico al estado libre, etc. En el valle de Java, los pájaros que pasan volando caen muertos en este lugar maldito, cuyos alrededores están sembrados de esqueletos.

Ya hemos dicho, al hablar de la asfixia por el aire confinado, que se necesitaban proporciones considerables de ácido carbónico en el aire, como 25 ó 30 por 100, para que se manifestaran sus efectos tóxicos; tanto que Demarquay niega rotundamente que dicho gas sea tóxico por sí mismo, y asienta que es simplemente irrespirable; concediéndole, sin embargo, propiedades anestésicas: se funda para esto en que á la dósis de $\frac{1}{5}$ ó áun de $\frac{1}{4}$ por $\frac{4}{5}$ ó $\frac{3}{4}$ de oxígeno ó de aire atmosférico, los mamíferos pueden respirar por mucho tiempo sin parecer seriamente molestados; mas otros autores creen al contrario, que dicho gas es tóxico, pero solamente á dósis elevada. Para probarlo, se han hecho experimentos que no dejan la menor duda sobre

que este gas por sí solo puede ocasionar la muerte. Así, si se introduce un individuo, á imitacion de Collard de Martigny, en una atmósfera de ácido carbónico contenida en un espacio cerrado, dejando la cabeza fuera, se experimenta al cabo de poco tiempo, como 20 minutos por ejemplo, un grande abatimiento que obliga á suspender la experiencia, y los pájaros, colocados en condiciones semejantes, mueren prontamente asfixiados. Otros muchos experimentos hay que corroboran lo que vamos probando; pero entre ellos se encuentra el muy notable de Landriani, sobre las tortugas que, como se sabe, tienen dos tráqueas: si se hace respirar ácido carbónico por una y aire por la otra, se les ve morir; en tanto que continúan viviendo siempre que se les liga simplemente uno de estos conductos y respiran por el otro el aire puro.

Como hasta hace poco se ha confundido la asfixia por el ácido carbónico, con la producida por los vapores de carbon, en los que figura principalmente el óxido de carbono, no se ha dado otra sintomatología á la primera, sino la que corresponde á la segunda; así es, que apénas se tienen por seguros los síntomas que se han observado en los animales que se hacen sucumbir al ácido carbónico, tales como la anestesia, el retardo de la respiracion y la circulacion, la suspension de los movimientos del corazon, y áun cierto cambio en los fenómenos químicos de la nutricion, en virtud de los cuales se comprueba fácilmente la presencia de la azúcar en los extractos de la sangre y el hígado de dichos animales. Las convulsiones que segun Brown-Sequard sobrevienen en los animales en quienes ha experimentado, no son un síntoma necesario de la accion del ácido carbónico, sino que dependen de su modo de experimentar, pues que Leven y Ozanam no las han observado; y segun Rabuteau se presentarán ó no las convulsiones, segun que se haga morir al animal bruscamente, ó bien de una manera lenta y calmada, operando despacio y de un modo progresivo.

En cuanto á lesiones cadavéricas, los sugetos que han su-

cumbido bajo la influencia del ácido carbónico, se conservan por mucho tiempo sin alteracion, de manera que el color verde de las paredes abdominales aparece más tarde de lo ordinario; ni la sangre, ni los tejidos, presentan la coloracion roja-clara que les comunica el óxido de carbono, sino que es más ó ménos negra y los tejidos tienen un color sombrío.

Tratando ahora de averiguar cómo y por qué se produce la asfixia cuando un animal se encuentra en medio de una atmósfera confinada que contiene ácido carbónico en exceso, llegamos, por los experimentos de los autores, á los siguientes resultados: 1º Que si el aire ordinario se encuentra viciado por una cantidad de ácido carbónico que no exceda de 25 á 30 centésimos, el ácido carbónico de la sangre encuentra un obstáculo para escaparse á través de la membrana pulmonar en presencia del mismo gas contenido en el aire exterior, de lo que resulta que se acumula en aquella é impide á su vez que los tejidos se desprendan del que incesantemente forman: de aquí proviene que, cuando muere el animal, se encuentre repleto del ácido carbónico que él mismo fabrica y que no ha podido exhalar al exterior. En efecto, M. P. Bert ha encontrado por el análisis, que la sangre arterial de un perro muerto de esta manera, contiene por cada 100 centímetros cúbicos de líquido, hasta 130 de ácido carbónico; que los tejidos, sobre todo los músculos, retienen hasta la mitad de su volúmen, y que algunas veces se halla en su orina más de 100 centímetros cúbicos por 100 de líquido. Por otro lado, se encuentran en la misma sangre arterial 18 ó 20 volúmenes de oxígeno al lado de 80 ó 100 volúmenes de ácido carbónico; lo cual está demostrando que la presencia en gran cantidad de este ácido en el aire inspirado, no obra, como decia Longet, impidiendo á la sangre absorber el oxígeno.

2º Que cuando se hace respirar bruscamente á un animal una mezcla de oxígeno y de ácido carbónico que contenga 70 ú 80 por 100 de este último gas, la muerte viene muy velozmente,

áun ántes que la sangre arterial, y con más razon ántes que los tejidos hayan tenido el tiempo de cargarse de una gran cantidad del gas tóxico: entónces el corazon se paraliza en el acto, lo mismo que los movimientos respiratorios.

En cuanto al por qué mata el ácido carbónico cuando se encuentra acumulado en la sangre, parece que es paralizando á la vez las funciones de los nervios y de los músculos, lo cual se prueba por la anestesia que produce en los animales y las personas, y porque los músculos dejan de contraerse bajo la influencia de los excitantes directos.

Asfixia por el gas de alumbrado.—Este gas se obtiene generalmente por la destilacion de la ulla; pero se le puede igualmente preparar, descomponiendo por el calor las resinas, los aceites grasos y otros productos de esta especie. El que se prepara en México se saca de la brea.

El que proviene de la ulla contiene como la mitad de hidrógeno bicarbonado; además, hidrógeno proto-carbonado, hidrógeno libre, óxido de carbono, ácido carbónico y ácido sulfhídrico. La cantidad proporcional de estos productos es eminentemente variable, segun el grado de temperatura y el período á que se ha hecho la destilacion; los gases que se destilan en la primera média hora, son poco luminosos, en la segunda son más ricos en hidrógeno bicarbonado, y por consiguiente muy luminosos; despues, la proporcion de este gas disminuye, y en fin, en lo de adelante se desprende mayor cantidad de hidrógeno libre y de óxido de carbono, que son poco luminosos. Para dar una idea de la composicion média de un gas recogido á la mitad de la destilacion, y despues de haberle privado del ácido carbónico y del sulfhídrico por medio de la cal, trascribirémos el término medio de las cantidades que por el análisis se han obtenido.

Hidrógeno protocarbonado	....	12.
„ bicarbonado	....	58.
„ libre	....	16.
Oxido de carbono	....	12.3
Azoe	....	1.7
		100.0

Pero tambien varian dichas cantidades segun la materia de que se ha servido para prepararlo, y fijándonos particularmente en la cantidad de óxido de carbono, resulta que en el obtenido de los esquistos de Igonay, por el procedimiento Seligne, figura en la proporcion de 21.9 %; y el que se prepara en Bayreuth por la destilacion de materias resinosas puede contener hasta 62 %.

Como se ha visto, en la composicion del gas del alumbrado existen en grandes proporciones el hidrógeno protocarbonado, que no es tóxico, en mayor todavía el bicarbonado, que aunque algunos autores lo habian creido tóxico, otros, como Christison, Turnez y Bouis lo declaran inocente, atribuyendo los efectos dañosos que algunos han resentido respirándolo, al óxido de carbono que puede contener cuando no está bien preparado. El hidrógeno libre y ázoe se sabe que son simplemente irrespirables, y queda solo el óxido de carbono que, como lo hemos asentado ántes, es eminentemente tóxico áun en cantidades muy inferiores á las que contiene el gas del alumbrado.

Cuando el conducto que lleva este gas adentro de una habitacion para alumbrarla está mal cerrado, ó si presenta alguna solucion de continuidad en su trayecto que le permita escaparse, se difunde mezclándose al aire atmosférico y da un hedor insoportable, que segun la observacion de Tourdes es una garantía preciosa para la salubridad pública, advirtiendo el peligro. Este hedor que ya es perceptible cuando el gas no se encuentra mezclado al aire atmosférico más que en la proporcion de $\frac{1}{1000}$ es muy sensible á la de $\frac{1}{500}$ y áun á la de $\frac{1}{750}$, haciéndose insoportable á medida que se aumenta la proporcion. Cuando

ha llegado á la de $\frac{1}{11}$ del aire contenido en un lugar cerrado, detona débilmente al aproximarse un cuerpo en ignicion, tal como una vela encendida; pero si es mayor todavía, entónces se inflama y detona con fuerza. Aunque la atmósfera pueda no contener bastante gas para detonar, puede sí ser el suficiente para asfixiar; por eso se ha visto en el mes de Abril de 1830 en una casa de comercio de Paris perecer asfixiado á un dependiente, y estar en peligro de muerte otros cuatro, sin que una lámpara que ardia en el almacen en ese momento haya causado la menor explosion.

Sin que exista dentro de una habitacion algun pico de gas para alumbrarse ni pase por sus paredes algun tubo de conduccion, puede acontecer todavía que se difunda en su interior y cause la asfixia de las personas que la ocupan, cuando dicha habitacion estando en el piso bajo, pasan cerca de ella por debajo del pavimento de la calle las cañerías del gas de alumbrado ó se encuentra algun sifon de los que sirven para purgarlo del vapor de agua. Tal sucedió en Paris, calle del Comercio núm. 2, con el Sr. B.... y su criada que se hallaron muertos juntos en una cama. La habitacion consistia en una sastrería que daba á la calle y un entresuelo, constando de dos piezas con dos ventanas y techos muy bajos: al entrar en ella el comisario de policía y el Dr. R..., se apercibieron del hedor fuerte y nauseabundo del gas, así como al llegar á la primera pieza del entresuelo donde se encontraba la cama con los cadáveres mencionados. Ni la sastrería ni el entresuelo eran alumbrados por gas, y el farol colocado al exterior se hallaba en perfecto estado; pero sobre los tubos de conduccion situados enfrente de la sastrería, dos dias ántes, el 29 de Diciembre de 1866, habian sido practicados tres agujeros por los empedradores al fijar los clavos del cordel que les servia para alinear las banquetas. Dichos agujeros, aunque tapados por los empedradores con una pasta hidráulica, sin duda de una manera imperfecta, dejaban escapar el gas que, infiltrándose en la tierra, llegó hasta la ha-

bitacion, donde se acumuló en cantidad suficiente para causar la muerte de B..... y de su criada. *

Un caso parecido ocurrió en Albi, lugar de Francia, la noche del 24 de Diciembre de 1874 con el Sr. Biau, su mujer y su entenada; el primero murió, y las otras dos se hallaron próximas á sucumbir. La habitacion constaba de dos piezas situadas en el piso bajo; una que era la recámara, con ventanas á la plaza de S. Amarando, y la otra la cocina, separada de la anterior por el quicio de la escalera de la casa. En la recámara en que se encontraban las personas referidas no habia pico de gas para alumbrarse, ni pasaba por sus paredes ó cerca de ellas algun conducto de éste; sin embargo, se percibia al entrar un hedor dudoso, y buscando con una lámpara por todos los rincones, se prendió el gas que salia detrás del guardapolvo por diversos puntos. Continuando á investigar de dónde provenia este gas, se encontró que á 4 metros de la pared exterior de la casa que mira á la plaza de San Amarando, habia un sifon olvidado y privado de agua, por donde se escapaba con abundancia el gas de alumbrado: éste se habia infiltrado en el suelo, compuesto de tierra floja, cuya superficie estaba endurecida y cubierta de hielo; y penetrado á través de una pared de cal y canto, de medio metro de espesor, hasta la recámara ocupada por la familia Biau. El mismo gas se habia infiltrado en otra direccion, hasta un pozo situado á 13 metros de distancia, donde fué fácil prender tambien el gas que se desprendia á la profundidad de un metro de su brocal. **

La asfixia por el gas de alumbrado da lugar á síntomas casi idénticos, en la opinion de algunos autores, con los producidos por el óxido de carbono; sin embargo, en el tomo I, año de 1870, de los Anales de Higiene y de Medicina legal, página 63, se encuentran descritos en los siguientes términos:

«La asfixia por el gas del alumbrado empieza por pesadez de

* Anales de Higiene y Medicina legal, año de 1870.
** Id. id., id., año de 1875.

cabeza, abatimiento general, postracion de fuerzas, y acaba por turbaciones profundas de la sensibilidad de la motilidad y de las facultades intelectuales; el adormecimiento de ordinario es tal, que la conciencia de las cosas que rodean á la persona está como velada, medio extinguida ó completamente aniquilada: la víctima no tendria necesidad más que de proferir un grito para que se le socorriese, hacer un movimiento para romper una vidriera y salvarse, pero está reducida á tal impotencia que le cuesta la vida.»

Severin Caussé, que observó á la esposa y á la entenada de Biau, de cuya asfixia hemos hecho ántes mencion, y por los informes que recogió de los síntomas que sufrió éste y aquellas, refiere que tuvieron síncopes, náuseas, vómitos, una extrema postracion de fuerzas, y más tarde perturbaciones de la respiracion, pulso filiforme, pérdida del conocimiento, inmovilidad, piel fria, flexibilidad de los miembros, mandíbulas contraidas, nada de espuma, palidez de la cara, narices fuliginosas y pupilas tambien contraidas.

En cuanto á las lesiones anátomo-patológicas, se encuentra mucha variedad en los autores. Tourdes habla de sangre negra y coagulada en los vasos gruesos y las cavidades del corazon, particularmente en la aurícula derecha, y Devergie de un coágulo negro y muy denso en el mismo ventrículo; circunstancias por las que Briand mira esta particularidad como un dato precioso que serviria para establecer una diferencia esencial entre la accion de este gas y la de los vapores del carbon. Sin embargo, Rabuteau en sus Elementos de Toxicología, año de 1873, pág. 59, refiere que en una persona de 17 años que se encontró asfixiada en su cama por el gas de alumbrado, su sangre á las 40 horas despues de la muerte era *muy fluida* y de un color *rojo púrpura*, el hígado de un rojo moreno, y los músculos rojos. En otros dos casos de envenenamiento de una señora y su hija, encontró igualmente la sangre de un color rojo vivo, las mucosas brónquicas é intestinal tambien rojas é

inyectadas, y en la hija además, algunas placas del mismo color en el cuello, permaneciendo el resto de la superficie del cuerpo notablemente pálida y exangüe.

Por último: Severin Caussé, en la autopsía del Sr. Biau, ántes mencionado, hecha más de 24 horas despues de la muerte, encontró rigidez de los miembros, palidéz, frialdad, nada de espuma en la boca, pupilas contraidas, narices fuliginosas; cuerpo cubierto de anchas placas rojas, sobre todo, en la espalda y parte posterior de los muslos; meninges del cerebro y de la médula espinal congestionadas, y la sangre que chorreaba de ellas *líquida* y de un color *rojo-grosella;* pulmones de un rojo vivo, espuma sanguinolenta en los brónquios; ventrículos del corazon vacíos, las aurículas con algunos coágulos; la mucosa del estómago congestionada y de un color rosado, etc.

Ritter, buscando la razon de estas diferencias de aspecto de la sangre, cree que, por lo ménos, su coloracion, unas veces negra y otras bermellon, depende de la cantidad de óxido de carbono, contenida en el gas, y que de ordinario en esta asfixia la sangre es roja, pero de un rojo ménos vivo que el que se obtiene sometiéndola á la influencia del óxido de carbono puro. Dicho autor ha envenenado animales con el gas de alumbrado que ha purgado previamente de su óxido de carbono, haciéndolo pasar á través del protocloruro de cobre amoniacal, y al que volvia á poner proporciones determinadas de óxido de carbono: en estas circunstancias la sangre dejaba de tomar el color rojo característico desde que la proporcion del gas bajaba á un 6 ó un 7 por 100.

Asfixia por mefitismo de las letrinas.—Aparte de las materias pútridas que tiene en suspension la atmósfera de las letrinas encierra unas veces cantidades variables de ácido sulfhídrico y de sulfhidrato de amoniaco, y otras una fuerte proporcion de ázoe, carbonato de amoniaco y ácido carbónico libre. En el primer caso, el hedor que se difunde es de huevos podridos, y constituye lo que se ha llamado el *mefitismo sul-*

furado; en el segundo, el hedor es nauseabundo y más ó ménos amoniacal, constituyendo el *mefitismo azoado:* en éste el oxígeno existe en muy pequeña cantidad.

Los síntomas producidos por cada uno de estos mefitismos son diferentes, y de aquí viene que los trabajadores en la limpia de letrinas los presenten diversos, segun las circunstancias. Ya el operário que limpia unas letrinas, si llega á resentirse de los efectos del mefitismo, rie, canta, delira, charla; ó bien, cuando se siente atacado, se hace sacar de la fosa, hábla mucho, tiene movimientos convulsivos y danza como un loco; ya es atacado súbitamente de sofocacion, dolor de estómago y de las articulaciones, y un sentimiento de opresion, como si un peso enorme comprimiera su pecho, de donde probablemente ha venido el nombre de *plomo*, que dan vulgarmente al envenenamiento por el mefitismo de las letrinas y de *cantar el plomo* cuando los enfermos profieren sonidos modulados: otras veces, en fin, los pacientes gritan por los dolores atroces que sienten en el epigastro, en las articulaciones y en la cabeza; pero cualquiera que sea la forma que revistan los accidentes en su principio, acaban por manifestarse los que son propios de la asfixia por el ácido sulfhídrico. Así, los latidos del corazon se vuelven irregulares, tumultuosos, pero muy débiles; la respiracion se pone corta, penosa y convulsiva; espuma sanguinolenta sale de la boca; la cara se pone azulada ó palidece; las pupilas se dilatan, y viene la muerte á los pocos minutos, y raras veces despues de tres ó cuatro horas. En ciertas ocasiones, sin presentar el paciente fenómeno alguno de agitacion, se sienta sobre un poste, se duerme y queda asfixiado.

Cuando los trabajadores, sin llegar á padecer los síntomas ordinarios de la accion del mefitismo sulfurado, solo reciben la impresion de los vapores amoniacales (sulfhidrato ó carbonato de amoniaco), entónces presentan los síntomas de un resfriado con fluencia de narices, cefalalgia, dolores en las órbitas y lagrimeo; otras veces viene una verdadera oftalmía seca

ó con flujo mucoso-purulento: este accidente lleva el nombre de *oftalmía de los que limpian las letrinas*, y se cura fácilmente por los medios ordinarios.

En cuanto á las lesiones que presentan los cadáveres de los individuos muertos por los gases de que vamos hablando, hay que notar, principalmente, que la sangre es negra, los órganos parenquimatosos engurgitados de sangre del mismo color; los músculos tambien negros y no se contraen sino débilmente bajo la influencia de la electricidad; el cadáver se corrompe prontamente. Examinada la sangre al espectroscopio en solucion muy diluida, da simplemente el espectro de la hemoglobina reducida; pero si la sustancia tóxica se encontrara en gran cantidad, se veria aparecer una nueva faja de absorcion hácia la parte média del espacio comprendido entre las líneas C y D del espectro solar.

ARTICULO III.

Asfixias por algun obstáculo á la entrada del aire á los pulmones.

Esta forma de asfixia comprende la muerte por sufocacion, estrangulacion, suspension y sumersion.

Muerte por sufocacion.—Se llama sufocacion el conjunto de accidentes producidos por algun agente externo que se opone á la entrada del aire á los pulmones, por un mecanismo diferente del que es propio á la estrangulacion, á la suspension y á la sumersion: así es que, comprenderémos con Tardieu, bajo este título, la muerte producida: 1º por la oclusion directa de la boca y las narices, ó por la introduccion de un trapo ú otro cuerpo extraño que les sirva de tapon; 2º por la compresion de las paredes del pecho y vientre; 3º la sepultacion en vida en un medio pulverulento cualquiera; y 4º la permanencia forzada en un espacio muy estrecho, por todas partes cerrado.

Sea cual fuere la edad de los individuos, niños, adultos, ó de mayor edad, y áun en los animales, la sufocacion determina lesiones interiores casi constantes que caracterizan este género de asfixia; y otras externas ménos constantes que indican la especie de sufocacion ó los medios violentos que se emplearon, ó que accidentalmente los produjeron.

Las lesiones interiores se resúmen en la presencia en la superficie de los pulmones, de pequeñas equimósis sub-pleurales, situadas particularmente cerca de la raíz de aquellos, en su base y sobre los bordes cortantes de sus lóbulos inferiores. Su número puede ser tan corto como de cinco ó seis, ó tan considerable que el pulmon ofrezca el aspecto del granito, ó bien conglomeradas de manera que forman una especie de jaspes. Su tamaño varia en los recien-nacidos entre una cabeza de alfiler y una pequeña lenteja, aunque en los adultos pueden en proporcion ser mayores. Son de un rojo muy oscuro, casi negro, y están formadas por pequeños derrames de sangre coagulada debajo de la pleura, proviniendo de la ruptura de algunos capilares. Raras veces se encuentra al mismo tiempo sufusiones sanguíneas más extensas y áun pequeños derrames que penetren algun tanto en el parenquima: el resto de los pulmones es de ordinario de un color rosado y á veces muy pálido; mas en algunos casos se presenta cierto engurgitamiento de la base, y del borde posterior de aquellos.

La observacion, como los experimentos sobre los animales, dan á conocer la constancia de las equimósis sub-pleurales en la muerte por sufocacion; ellas se presentan siempre que los pulmones han sido de ántes penetrados por el aire, y parecen demostrar los esfuerzos instintivos del paciente para continuar haciéndolo llegar hasta los pulmones, con el fin de que se verifique la hematósis: son por lo mismo dichas equimósis un signo seguro de violencia.

Mas hay casos en que por una razon análoga (la necesidad de la hematósis), pulmones que áun no han sido distendidos

por el aire, presentan tales equimósis, como sucede en los niños nacidos ántes de tiempo ó muy débiles, en quienes falta la fuerza necesaria para hacer llegar el aire hasta las vesículas pulmonares donde se verifica el cambio de los gases, así como en los que mueren durante el parto por la compresion del cordon. De estos hechos se deduce, que las equimósis sub-pleurales no serán siempre, en los recien-nacidos, un signo de muerte por violencias extrañas, sino solamente cuando la docimasia pulmonar haya demostrado que el niño habia respirado ántes completamente. Como ejemplo de equimósis en niños nacidos muertos, referirémos la siguiente observacion, en lo relativo á la presente cuestion.

Un niño que se encontró muerto y abandonado en alguna parte, fué llevado al anfiteatro del Hospital de San Pablo de México, el 5 de Noviembre de 1870, y en su autopsía, hecha por uno de nosotros, en compañía de los Sres. Colin y Gordillo, encontramos, entre otras cosas, que era de término, que su cuerpo estaba bien conservado y sin alteracion alguna que indicase un principio de putrefaccion, que no habia señal de violencia externa de cualquier género, y que los pulmones tenian el aspecto fetal uniforme. Extraidos con el corazon y el timo, y puestos en una vasija con agua, se sumergieron totalmente, así como cuando se aislaron de los otros órganos ó se dividieron en menudos pedazos: ántes de dividirlos pudo observarse que ambos pulmones estaban salpicados de muchas pequeñas equimósis sub-pleurales, y que iguales equimósis se encontraban tambien en el pericardio.

El estómago contenia una mucosidad espesa, blanca y sin espuma; los intestinos estaban llenos de meconio, y ninguna señal habia en los glúteos de haberse arrojado alguna parte de él.

La falta de lesiones interiores ó exteriores de violencia extraña, así como la ausencia de todo signo de respiracion, á la vez que las equimósis sub-pleurales y del pericardio, nos hicieron comprender que el niño, ántes de nacer, habia muerto

por la compresion del cordon, á su paso por el canal de la pélvis.

En cuanto á los niños de mayor edad y á los adultos, las equimósis conservan su valor diagnóstico, en tanto que no dependan de un envenenamiento por el fósforo, el arsénico, el mercurio, la digital, etc., ó de una enfermedad espontánea de aquellas que con frecuencia revisten el carácter hemorrágico, como las fiebres eruptivas y tambien el tifo, el cólera y la púrpura.

Pueden presentarse igualmente las equimósis sub-pleurales, juntamente con los signos de estrangulacion, en los experimentos que se hacen sobre los animales para estrangularlos, y sin que intervengan maniobras de sufocacion; pero además de que esto sucederá raras veces en el hombre, como lo demuestra la observacion, ningun inconveniente resultaria, en tal caso, para un juicio criminal, pues la existencia de dichos signos bastaria para probar que se habia cometido un atentado contra la vida de la persona.

Por el extremo opuesto, segun Severin Causeé, pueden faltar de una manera absoluta las equimósis sub-pleurales, cuando coincida en el mismo nacido la sufocacion con la hemorragia del cordon. * Para apoyar este autor su opinion, refiere la observacion de un niño que se encontró enterrado en un jardin, y que habiendo respirado ántes completamente, fué, segun cree él, colocado despues debajo de los colchones de una cama, que se encontraron penetrados de gran cantidad de sangre, provenida, en su opinion, de la hemorragia del cordon umbilical que habia sido rasgado á diez centímetros de su insercion abdominal. A la autopsía del niño, ninguna lesion interior ni exterior habia de las que son propias de la sufocacion, y solo la circunstancia de haberse encontrado sus órganos exangües y á la vez penetrados los colchones de gran cantidad de sangre, hizo creer

* Anales de Higiene y Medicina legal, año de 1869, tom. II, pág. 122.

á Causeé, tal vez sin mucha razon, que el niño habia muerto sufocado. Además, experimentando sobre cinco perritos recien-nacidos, á quienes sufocó inmediatamente despues de haberles dividido las artérias crurales, no pudo encontrar en ellos ninguna equimósis sub-pleural en los pulmones, al paso que en otros dos perritos, á quienes mató por el mismo procedimiento, pero sin dividir las artérias crurales, se presentaron dichas equimósis. No creemos todavía bastante fundada la opinion del autor de los experimentos; pero deberán éstos tenerse presentes para buscar, si tambien en el niño recien-nacido la coincidencia de la sufocacion bien averiguada, con una hemorragia del cordon, impide la manifestacion de las equimósis.

El mismo Tardieu admite la posibilidad de que algunas veces falten totalmente aquellos, supuesto que en otras no se encuentran sino en muy corto número; pero además de que esto debe ser muy excepcional, y por tanto, no puede disminuir el valor diagnóstico de las equimósis, ningun daño de tercero traeria su falta, pues las conclusiones de la declaracion pericial serian en tal caso negativas.

Fuera de las equimósis, es bastante frecuente hallar un enfisema parcial de los pulmones; mas esta lesion no tiene aquí nada de característica, porque se observa tambien en gran número de especies diversas de asfixia, y en las afecciones pulmonares graves de los recien-nacidos. Lo único que se puede decir es: que en la muerte por sufocacion, el enfisema es raras veces muy considerable.

Frecuentemente, aunque no siempre, existe además en la tráquea y en los brónquios una espuma abundante, muy fina y ligeramente rosada, así como en los recien-nacidos, pequeños derrames de sangre en el espesor ó en la superficie del timo.

De parte del corazon, tenemos que la sangre que contienen es de ordinario muy fluida, aunque excepcionalmente puede encontrarse medio coagulada cuando la sufocacion es lenta: además ,debajo del pericardio, en especial del que reviste el orí-

gen de los gruesos vasos, se presentan manchitas equimóticas en un todo idénticas con las del pulmon; son en corto número y ménos constantes que en aquel.

En la cabeza, independientemente del engurgitamiento sanguíneo de los vasos cerebrales, que guarda siempre relacion con el de los pulmones, se encuentran con la mayor frecuencia manchitas análogas á las de los pulmones y el corazon, desarrolladas, no en el tejido celular subcutáneo, sino debajo del pericráneo, tanto en el recien-nacido como en los niños de mayor edad y en los adultos; circunstancia de que les viene un valor característico.

La cara tiene de ordinario un color violáceo, pero algunas veces presenta solamente manchitas sanguíneas ó especie de puntos rojos que se extienden al cuello, y tambien debajo de las conjuntivas, semejantes á las que se desarrollan en la estrangulacion y en las enfermedades convulsivas, como los ataques de epilepsía.

Si alguna vez pudiere caber duda sobre la causa ocasional de las equimósis sub-pleurales, de las del pericardio y el pericráneo, por carecerse de datos conmemorativos y de otras lesiones que indiquen el género de asfixia ó la enfermedad general que les ha dado orígen; Tardieu describe sus caractéres diferenciales con mucha precision, para distinguirlas de las manchas petequiales, que pueden ocupar los mismos órganos, pero cuya interpretacion debe ser muy diversa. En efecto; por solo su coloracion casi negra, podrian, á primera vista, diferenciarse de las petequias; pero además, las manchitas de la sufocacion son mucho más circunscritas, mejor limitadas, ocupan solamente los órganos mencionados, y están formadas por sangre coagulada: al contrario de las petequias, que son violáceas, lívidas, difusas, constantemente fluidas, y se extienden al peritoneo y á la piel del resto del cuerpo.

Cuando con sus caractéres propios existen las manchitas de la sufocacion, á la vez que otras lesiones pertenecientes á un

género diverso de asfixia ó de otra muerte violenta, entónces la interpretacion legítima que á aquellas corresponde, es la de un delito en que el asesino ha empleado ántes ó al mismo tiempo alguno de los procedimientos de sufocacion: esta deduccion tiene por fundamento, que dichas manchitas no se desarrollan, como lo demuestran la observacion y los experimentos, en otros géneros de asfixia, y en que son constantes y características de aquella que vamos estudiando.

Tales son, en conjunto, las lesiones propias de la muerte por sufocacion, cuya importancia es tanto mayor, cuanto que pueden existir solas, sin el menor vestigio de violencia exterior, y no por esto perder nada de su valor médico-legal.

1º *Sufocacion por oclusion directa de las vías aéreas.*—Esta la verifican los criminales, sea comprimiendo fuertemente con la mano la boca y las narices de la víctima, sea aplicándole sobre ellas un pañuelo hasta que espire, ó dejándole envuelta la cabeza con un lienzo; sea metiendo adentro de la boca ó hasta las fauces un trapo ú otro cuerpo extraño que le sirva de tapon; sea, en fin, adaptando una plasta de pez á la forma de la cara, que tape la entrada á las vías aéreas: este último medio solo se ha empleado sobre los adultos, y ha dado lugar á procesos criminales, como el de William Burek y sus cómplices, quienes aplicaban una máscara de pez sobre sus víctimas para hacerles perecer y vender luego sus cuerpos á las cátedras de anatomía. Mas los otros se emplean, casi únicamente, en los recien-nacidos, y constituyen uno de los procedimientos comunes de infanticidio. Todos estos medios dejan de ordinario al exterior, vestigios más ó ménos claros, que consisten segun el procedimiento empleado, ya en aplastamiento de la nariz y de los labios, escoriacion de alguna de estas partes, impresion de los dedos y de las uñas, equimósis y áun fracturas de la mandíbula inferior; ya en impresiones de los lienzos que han sido aplicados en forma de venda, ya en señales de compresion de fuera adentro de la mucosa de la boca y farin-

gea, y ya, por último, en restos adheridos á la piel de la sustancia que ha servido para confeccionar la careta.

Algunas veces suelen faltar los signos externos de la sufocacion; y si no tuviésemos otros interiores, el delito quedaria inaveriguable; más por fortuna éstos nunca son tan notables como en la asfixia por oclusion directa de las vías aéreas. En efecto, aunque los pulmones se encuentren más bien pálidos y exangües que engurgitados, presentan constantemente las manchitas punteadas características, tales como han sido descritas en su lugar: el enfisema, la espuma en la tráquea y las equimósis del pericardio y el pericráneo, son relativamente más raras que en otros modos de sufocacion.

2º *Sufocacion por compresion de las paredes del pecho y del vientre.*—Cuando aquella ha sido el resultado de la compresion de las paredes torácicas y abdominales, raras veces conservan alguna impresion; pero las manchas equimóticas le dan á los pulmones un aspecto generalmente jaspeado, y pueden estos órganos ser al mismo tiempo el asiento de un enfisema muy extenso. Los derrames de sangre debajo del pericráneo son muy numerosos, y puede haber, además, una exudacion, formando un velo más ó ménos grueso sobre la superficie de los pulmones, del corazon, y áun de las vísceras abdominales. Tal es el género de muerte de los recien-nacidos, estrechamente envueltos en sus pañales; de los individuos sobre los que los malhechores han apoyado violentamente las rodillas; de los niños dormidos sobre los que ha pesado por descuido ó con malicia, el brazo ó el cuerpo de su nodriza; por fin, la de los individuos sufocados en un gentío.

Respecto de este último modo de sufocacion, Tardieu, que lo ha estudiado con particular cuidado en su *Estudio médico-legal sobre la suspension, la estrangulacion y la sufocacion,* edicion de 1870, le señala cierto número de lesiones cadavéricas por las cuales se puede diagnosticar. Independientemente de la existencia de contusiones, raspones, desgarra-

duras y fracturas de costillas, que con frecuencia se encuentran en estos casos, se descubren con la mayor constancia, además de un tinte violáceo y uniforme de la cara, pequeñas equimósis punteadas de un color negro, como salpicando la piel de la misma cara, cuello, y en algunos la parte superior del pecho, al mismo tiempo que una infiltracion sanguínea de las conjuntivas y de los párpados. Algunas veces, espuma sanguinolenta, saliendo por boca y narices, ó derrame de sangre por estas aberturas y los oídos; fuerte congestion de los pulmones, y con frecuencia núcleos apopléticos en estos órganos; vesículas de enfisema pulmonar; sangre fluida y negra acumulada en los gruesos troncos venosos y en el corazon derecho, aunque algunas ocasiones tambien en el izquierdo; por fin, sufusiones sanguíneas y equimósis punteadas debajo de la pleura y el pericardio, semejantes á las que se encuentran en las otras especies de sufocacion.

3º *Sufocacion por sepultacion en un medio pulverulento cualquiera.*—Este procedimiento de sufocacion, suele al mismo tiempo ser de infanticidio, y lo verifican metiendo al recien-nacido vivo debajo del estiércol, de algun monton de ceniza, de salvado, etc.; ó bien abriendo un agujero, más ó ménos profundo, en la tierra, y cubriéndolo con ella.

Aunque al exterior no aparezca algun signo de violencia, sino únicamente sucia la piel del polvo en que ha sido sepultado el niño, al interior no faltan los signos que revelan la sufocacion; tales son: espuma sanguinolenta en las vías aéreas, pequeños derrames sanguíneos diseminados en gran número debajo de la pleura, en la superficie del pulmon y tambien en el pericráneo; por último, fluidez de la sangre. Estas mismas lesiones se han encontrado en los animales, que por experimentacion se han sepultado en el salvado.

Además de estas lesiones, se encuentra en la boca, en la faringe, el esófago y hasta el estómago, alguna cantidad de la materia pulverulenta; y, cosa notable, apénas existe ó falta

del todo en la laringe y los brónquios. Esta última particularidad acaso dependa de que, oprimido el tronco de todos lados por el peso de la misma materia pulverulenta, quedan paralizadas de un golpe las fuerzas que dilatan la cavidad torácica, para qué se verifique la inspiracion, miéntras que es fácil el acceso de dichas materias hasta la faringe; lugar en donde humedecidas por la saliva y mucosidades, excitan, á la manera del bolo alimenticio, las contracciones del esófago, y éstas las hacen llegar hasta el estómago.

Aunque raras veces, pero algunas, se encuentra parte de la materia pulverulenta en la laringe y la tráquea; y aunque no la haya en el esófago y en el estómago, se duda si por un movimiento instintivo de inspiracion habria llegado hasta allí dicha materia: con tal motivo, se han hecho experimentos en animales muertos, sepultándolos en las mejores condiciones, para ver lo que pasaria relativamente á este signo, y se ha visto la boca y la faringe ocupadas por la materia pulverulenta, nunca el esófago ni el estómago; mas algunas veces se ha encontrado en el interior de la laringe y en los brónquios. El cómo podrian penetrar hasta aquí en el cadáver, se ha explicado por la circunstancia de que todo movimiento fuerte que pasa cerca de un lugar ocupado por materia pulverulenta, se comunica á ésta, y así puede penetrar en cualquier cavidad rígida que esté á su alcance.

Resulta de lo dicho, que si á los signos interiores de la sufocacion se agrega la existencia de la materia pulverulenta en el esófago y hasta el estómago y los intestinos, no podrá caber la menor duda de que el niño ha sido sepultado en vida. Una conclusion análoga podrá sacarse, si materias fecales se encontraren en estos órganos, en un niño que haya sido arrojado á las letrinas.

4º *Sufocacion por permanencia forzada en un espacio reducido.*—Briand no quisiera que figurase entre los procedimientos de sufocacion el meter á alguno en un cofre estrecho

y bien cerrado para que muera, sino más bien al lado de la asfixia por el aire confinado. En efecto, en aquel caso la muerte es causada por falta de oxígeno, lo mismo que en éste; pero la diferencia está en que dentro del cofre ha de ser más pronta que en el aire confinado de una pieza pequeña, ocupada por muchas personas; además de que las lesiones que se encuentran en la autopsía, son las propias de la asfixia por sufocacion, y por esto el procedimiento de que hablamos puede conservar su lugar en este artículo.

Aunque parezca digresion, deseamos dar á conocer un modo de sufocacion que no hemos visto descrito, y se produce *cuando se respira una atmósfera muy cargada de polvo*: Entónces, no habiendo obstáculo alguno al juego de las fuerzas respiratorias, se ejecutan libremente; pero mezclándose al aire el polvo muy ténue, éste se va depositando sobre la membrana que reviste las vías aéreas y le adhiere por las mucosidades que la lubrifican hasta obstruir aquellas é impedir por este mecanismo el cambio de gases en los pulmones, y de consiguiente la hematósis. La muerte que sobreviene se efectúa por obstáculo á la penetracion del aire, y las lesiones que determina en los pulmones, son idénticas con las de la sufocacion verificada por otros procedimientos. En comprobacion, vamos á referir las dos observaciones siguientes:

1ª José Cármen Galindo, como de 34 años de edad, fué cogido debajo del techo de una casa que se desplomó, y se le sacó muerto de entre los escombros; su cadáver estaba rígido y cubierto de tierra, conteniendo lodo en la boca, la nariz y los ojos. En la cavidad del cráneo se observó una fuerte congestion y puntilleo rojo de la sustancia cerebral; los plexos coroideos eran de un color rojo negruzco, y en los ventrículos laterales habia serosidad rojiza; las meninges fuertemente inyectadas, y los senos cerebrales repletos de sangre. En los pulmones habia cinco ó seis pequeñas equimósis sub-pleurales y ambos estaban congestionados. La boca, faringe, laringe y tráquea, hasta los gruesos brónquios, contenian lodo, y la mucosa de la tráquea estaba inyectada. En el vientre nada habia de particular, y el estómago no contenia más que alimentos en digestion.

2ª Adela Camacho, como de 25 años de edad, fué sacada de debajo de los escombros mismos que habian sepultado al sugeto de la anterior observacion; y en su autopsía se encontró su cuerpo rígido y cubierto de tierra, unos raspones en el brazo derecho, otro en la mano del mismo lado, y una herida contusa del

pabellon de la oreja izquierda. En la cavidad del cráneo habia inyeccion de las meninges y congestion del cerebro; en la del pecho, los pulmones congestionados. Tierra húmeda llenaba la boca, las narices, y cubria los ojos; la faringe, la laringe y la tráquea estaban tambien llenas de tierra, y la mucosa de este último conducto, inyectada de sangre. El estómago no contenia más que alimentos en digestion.

Estas dos autopsías fueron hechas en presencia de uno de nosotros por los facultativos de cárceles, Sres. Colin y Gordillo, el 3 de Junio de 1870.

Muerte por estrangulacion.—Tardieu define la estrangulacion, considerada en el sentido médico-legal: «Un acto de violencia que consiste en la constriccion ejecutada directamente, sea al derredor ó en la parte anterior del cuello, y que tiene por efecto, al oponerse al paso del aire, suspender bruscamente la respiracion y la vida.»

La estrangulacion es de ordinario la obra de un homicida, y raras veces de un suicida; sin embargo, la ciencia registra en sus anales hechos de este género, entre ellos el de un melancólico, citado por el Dr. Villeneuve, que se estranguló con dos corbatas apretadas por muchos nudos; el de una loca que hizo igual cosa en su celda con un cordel delgado de cáñamo que se apretó por medio de un garrote; en otro caso fué con un tenedor, y en otro más con el hueso de un muslo de ave que sirvieron de garrote. Rendu cita el de una loca impedida de la mano derecha é incapaz de emplear con ella mucha fuerza en la ejecucion del suicidio, la cual se estranguló con un pañuelo de tres esquinas, doblado en forma de corbata y cuyas puntas anudadas primero por delante del cuello las llevó despues hácia atrás volviéndolas á anudar. Un jóven inglés, que por haber intentado muchas veces suicidarse fué puesto en una casa de locos y estaba vigilado por dos guardianes, uno de cada lado de su cama, que no lo perdian de vista, pide recogerse, y dice que desea dormir, pretextando las fatigas del viaje: dos horas despues se le encontró muerto, sin que se le hubiese notado ningun movimiento: se habia estrangulado rompiendo las faldas de su ca-

misa, que era de muselina, y con ellas habia hecho un torzal con el que habia ligado su cuello haciéndole un nudo simple fuertemente apretado.

La estrangulacion homicida casi siempre es precedida de otras violencias, como heridas, y principalmente algun golpe en la cabeza con el fin de aturdir primero á la víctima y debilitar su resistencia; otras veces se emplea al mismo tiempo la sufocacion, y frecuentemente va complicado este delito de algun atentado contra el pudor ó de la violacion.

Los malvados que recurren á la estrangulacion, la han empleado casi únicamente sobre recien-nacidos ó en mujeres jóvenes ó débiles, y tambien en ancianas; mas en los hombres, raras veces, y eso ha sucedido cogiéndolos de improviso y en situacion en que no podian hacer mucha fuerza para desprenderse de las manos de su agresor, como se ha visto en algunos pederastas.

Hay dos modos de estrangulacion: ó por medio de un lazo que se coloca y aprieta al derredor del cuello, ó simplemente por medio de la mano. Puede habérsele hecho dar al lazo una ó varias vueltas al derredor del cuello, y sujetádolo con uno ó varios nudos, ó empleádose algun objeto que sirva de torniquete. Con la mano, puede haberse oprimido de plano la garganta ó tomado entre los dedos solamente la laringe y la tráquea, como ha sucedido en personas demacradas que presentan estas partes muy salientes: por fin, en los recien-nacidos ha bastado la simple presion de la laringe con dos dedos, ó circundar el cuello con toda la extension de la mano. No se necesita ni mucha fuerza ni mucho tiempo para consumar la estrangulacion, lo cual se explica por la circunstancia de que las víctimas son de ordinario, como hemos visto ántes, mujeres débiles ó niños recien-nacidos.

La estrangulacion puede ser completa, y entónces determina la muerte, ó incompleta, y produce accidentes más ó ménos graves que describirémos despues.

Hay signos comunes á todo género de estrangulacion, y otros particulares que indican el procedimiento especial que se ha empleado para llevarle á cabo. Entre los signos comunes, tenemos ordinariamente el de algun golpe sobre la cabeza, con cuya lesion comienzan los asesinos: la cara es generalmente hinchada, amoratada y como jaspeada; por excepcion la ha visto Ollivier pálida y natural, lo cual indicaria desde luego la poca resistencia de la víctima; la lengua ordinariamente es prominente y mordida entre los dientes, ó bien apretada contra los arcos dentarios; no es raro ver sangre espumosa ó mucosidades sanguinolentas que asoman por las narices y la boca; pero el signo más constante, es la formacion de muy numerosas equimósis, de pequeñas dimensiones, en la cara, debajo de las conjuntivas, en la parte anterior del cuello y del pecho. Estas pequeñas equimósis, por muy notables que aparezcan, no son absolutamente características, pues se presentan tambien en casos de sufocacion por compresion de las paredes del pecho y del vientre, y en otras circunstancias, como un parto laborioso, ó violentos ataques convulsivos; pero con estas reservas, dichas manchas son uno de los signos más constantes y significativos de la estrangulacion.

Pasando ahora á la descripcion de las lesiones externas, particulares á cada uno de los dos procedimientos que hay de estrangulacion, se encuentra que, cuando un lazo ha sido apretado al derredor del cuello, queda una impresion en relacion con la forma, el grueso del lazo y la manera con que ha sido amarrado. Esta impresion consiste en un surco horizontal y de ordinario poco profundo, simple ó múltiple, segun las vueltas que se ha dado al cordel: raras veces continúa, porque aunque se haya apretado con igual fuerza al derredor del cuello, se imprime mucho más en las partes salientes. En ciertos casos, en vez de un surco, se encuentran simplemente escoriaciones lineales, producidas por el frotamiento de un cordel delgado y duro. La piel, al nivel del surco, sin estar aperga-

minada como en la suspension, se ve frecuentemente pálida, y contrasta con el tinte violáceo de las partes vecinas; no presenta cambio de textura ni de consistencia; tampoco hay condensacion particular de los tejidos.

El perito debe estar advertido de que, en los individuos de cuello grueso y corto, como es propio del temperamento apoplético, se encuentran ciertos pliegues de la piel, que por falta de atencion pudieran tomarse por surcos de estrangulacion; así como en los cadáveres de recien-nacidos, cuando la barba ha quedado inclinada sobre el cuello, se descubre tambien un surco trasversal que se hace más aparente por el endurecimiento del tejido celular que sobreviene con el enfriamiento del cuerpo: dichos surcos, en ambos casos, ofrecen en su fondo un color amoratado, el cual no depende de alguna extravasacion sanguínea, sino que entra en el número de los fenómenos hipostáticos. Así es que, dividiendo la piel, se ve que no pasa de la superficie, y que no va acompañada de infiltracion sanguínea del tejido de la misma piel, ni del que se encuentra debajo.

Cuando la estrangulacion se ha ejecutado por medio de las manos, los vestigios que quedan en el cuello son diferentes: consisten en manchas rojas equimóticas de la piel, denunciando los puntos sobre que se han apoyado las extremidades de los dedos de cada lado de la laringe, ó debajo de la mandíbula inferior, ó más allá de uno y otro lado del cuello. Al mismo tiempo se encuentran pequeñas escoriaciones curbilíneas correspondientes á las uñas, cuya direccion puede denotar la manera con que la mano ha estrangulado el cuello, y si la víctima ha sido tomada por delante ó por detrás; así como las manchas equimóticas, segun su número y situacion pueden dar iguales indicaciones: estos signos se encuentran muy marcados en los recien-nacidos, por la natural delicadeza de su piel, y sirven para descubrir si ha habido propiamente infanticidio.

Pero sea cual fuere el procedimiento de estrangulacion, lo cierto es que en algunos casos no queda al exterior del cuello

y de la cara ningun vestigio, y por lo mismo hay necesidad de estudiar las lesiones que produce en los órganos internos.

El estado de las partes profundas del cuello, no corresponde precisamente al de la piel que las cubre; aunque ésta no sea el sitio de alguna equimósis, se encuentran con mucha frecuencia extravasaciones sanguíneas, más ó ménos considerables, no solamente en el tejido celular subcutáneo, sino tambien en el espesor de los músculos de las regiones supra y subhioideas, en el tejido celular intermuscular, y áun sobre la cara exterior de la laringe y de la tráquea; se muestran en todo género de estrangulacion, pero en especial en la ejecutada por solas las manos, y en este caso se extienden á veces hasta debajo de la mandíbula inferior, sobre el esternon y los músculos pectorales. Algunas veces las equimósis son circunscritas, aisladas y corresponden á las impresiones digitales de la piel.

Raras veces la laringe y la tráquea son el sitio de desórdenes graves, que consisten, cuando los hay, en la fractura de los cartílagos tiroides y cricoides, en la del hueso hioides ó su luxacion, ó en el aplastamiento de los primeros anillos de la tráquea. Pero si tales lesiones son raras, no lo es la congestion de la cara interna de la laringe y de la tráquea, que presenta un color rojo uniforme y á veces violáceo, al mismo tiempo que en su interior, de una manera casi constante, se encuentra una cantidad muchas veces considerable de espuma muy fina, blanca, rosada y frecuentemente sanguinolenta, que penetra algunas veces hasta los brónquios. En ciertas ocasiones ésta es reemplazada por una exhalacion de sangre pura, coagulada, que tapiza las paredes de la laringe.

El color de los pulmones es muy variable: en general, son poco ó nada engurgitados de sangre, teniendo un color rosado muy uniforme; mas algunas veces se hallan, ó fuertemente congestionados, ó en su estado enteramente normal. Pero lo que sí es constante, es la existencia de anchas placas enfisematosas en su superficie, que por su aspecto tienen la aparien-

cia de falsas membranas, delgadas, muy blancas, y de diversos tamaños: esta apariencia se desvanece, cuando picándolas con una aguja, se deja salir el aire que se hallaba infiltrado debajo de la pleura. Liman ha observado tambien otra forma de enfisema, que consiste en la dilatacion por placas de los alveolos pulmonares, de lo que resulta que la superficie de los pulmones sea desigual y como abollada.

No se encuentran pequeñas equimósis subpleurales; pero en algunos casos existen núcleos apoplécticos en el espesor del tejido pulmonar y extravasaciones sanguíneas superficiales, cuyas dimensiones varian entre el tamaño poco menor de una moneda de cinco centavos, y el de un peso duro. No está fuera del caso advertir, que estas sufusiones que Faure ha encontrado con la mayor frecuencia en los animales que por experimentacion ha estrangulado, desaparecen por sí mismas cuando la autopsía se practica muchas horas despues de la muerte. Dicho autor abria los cadáveres á poco de morir los animales, y en las autopsías jurídicas no se abren sino muchas horas despues de la muerte: esto explicará por qué en el hombre dichas sufusiones no son frecuentes.

La estrangulacion puede ser completa y consumada, ó incompleta y frustrada. Respecto de la primera, ya hemos dicho lo que se debe encontrar; mas respecto á la segunda, nos falta describir los signos por los cuales se da á conocer. Esta se encuentra con frecuencia complicando otras lesiones de mano violenta y otros delitos.

Cuando la estrangulacion se ha ejecutado con fuerza sobrada para dejar vestigios suficientes, pero no para quitar en el momento la vida, la cara se encuentra hinchada, violácea, como veteada, y sembrada de puntos rojos; la boca y las narices cubiertas de espuma; los ojos inyectados y la conjuntiva equimosada; la voz cortada; la deglucion muy penosa; el cuello hinchado y doloroso, de un color azulado casi general, y conservando en ciertos casos la impresion de los dedos: dicha co-

loracion, con el tiempo, se hace más aparente por los progresos de las equimósis hácia la superficie.

La estrangulacion incompleta se acompaña algunas veces de la pérdida del conocimiento, que puede prolongarse por muchas horas: la incomodidad de la deglucion y la dificultad de hablar, con otros accidentes nerviosos, es persistente, y por la compresion violenta que ha sufrido el cuello, sobreviene una inflamacion, que puede acabar en un flegmon.

Con lo dicho basta para que el perito no se deje sorprender de aquellos embusteros que simulan la estrangulacion, por hacerse interesantes.

Del diagnóstico diferencial entre la estrangulacion y la suspension ó ahorcadura, tratarémos en el artículo siguiente, y es poco necesario entrar en la distincion entre las lesiones propias á la estrangulacion y la sufocacion. Pero á veces se asocian estos dos últimos modos de privar á alguno de la vida, en cuyo caso deberán buscarse, y se encuentran, las lesiones que corresponden á ambos, con la diferencia de que preponderan las que son propias de uno ú otro género de muerte.

Muchas veces deberá ocurrir la cuestion del suicidio en casos de estrangulacion: para distinguirla de la que proviene de un homicidio, hay que entrar en las consideraciones siguientes. Desde luego, si aquella ha sido ejecutada por sola la mano, desaparece toda cuestion; pero si lo fué por medio de un lazo, debe tenerse presente, que raras veces será obra del suicida; que el lazo empleado no ha de ser probablemente formado por algun objeto ó parte de la ropa perteneciente á la víctima, pues es natural creer que el asesino llevara su lazo á prevencion, y porque en fin, debe encontrarse algun desórden en la ropa del paciente y lesiones de diverso género, que indiquen lucha ó los esfuerzos que haga éste para salvarse. Al contrario, en el suicidio el lazo que emplea el que lo intenta, es generalmente alguna pieza de su vestido ó algun objeto apropiado de su pertenencia; su cuerpo ha permanecido inmóvil, sus vestidos en

órden, y no presenta sino raras veces otras lesiones, cuando éstas las ha creido insuficientes para llegar á su objeto. La presencia de un torniquete, y los vestigios que quedan en las partes sobre que éste ha permanecido apoyado, son un indicio cierto del suicidio; pues como dice Durand-Fardel, y conviene Tardieu, este procedimiento excluye casi del todo la sospecha de homicidio, en razon de la inútil complicacion que traeria en las maniobras criminales. En cuanto al modo de aplicacion del lazo, hay la observacion general, de que frecuentemente se encuentra ménos apretado, y áun flojo, en cadáveres de individuos que han sido asesinados, y que las lesiones exteriores é interiores del cuello son casi nulas en los suicidas, miéntras que son más constantes, más aparentes y más extensas en caso de asesinato por estrangulacion.

Copiarémos aquí una observacion de infanticidio, en cuya ejecucion se emplearon sucesivamente la sufocacion y la estrangulacion: la necropsia se hizo en presencia de uno de nosotros, y la observacion fué redactada por los profesores Colin y Gordillo.

El cadáver del niño se encontró envuelto en un pedazo de manta usada, por encima un pedazo de alfombra, y luego otro de petate.

La longitud de su cuerpo era de 50 centímetros: su cordon umbilical estaba roto y sin ligar, era de 37 centímetros de largo y terminaba por tres ó cuatro pequeñas lacinias.

El exterior del cuerpo, sucio de sangre y tierra; unto sebáceo en las íngles, vello abundante en la espalda y brazos; el pelo de la cabeza castaño oscuro, de centímetro y medio de largo; ambos testículos en el escroto; punto de osificacion en las epífisis inferiores de ambos fémures; sangre espumosa saliendo por la boca y narices; la boca entreabierta y la punta de la lengua cogida entre los bordes gengivales; cara amoratada é hinchada; labios tambien amoratados; sufusion sanguínea de las conjuntivas; el meconio asomando por el ano.

El cuello fuertemente estrangulado por una tira de manta manchada de sangre que daba dos vueltas alrededor del cuello, sobrepuestas en el lado izquierdo y separadas en el derecho, terminando en un nudo ciego fuertemente apretado. Entre las vueltas de esta tira se encontró al desatarla un cabello negro, delgado, sin su raíz y de 26 centímetros de largo: cuando se quitó la ligadura se vió un surco simple, de 2 centímetros de ancho en el lado izquierdo, y doble en el derecho; es decir, dos surcos que tenian cada uno un centímetro de ancho; la profundidad de los surcos era como de 2 milímetros, sin alteracion en el color y consistencia de la piel.

Levantada la piel del cuello, se vió una equimósis en el lóbulo izquierdo de la glándula tiroides, la cual se extendia por el tejido celular vecino á la laringe y faringe, de un lado, y del otro, hasta cerca del ángulo izquierdo del maxilar inferior: en este hueso, cerca de dicho ángulo, habia una fractura completa, irregular y oblícua hácia atrás y hácia arriba, cubierta por dos equimósis, una por encima y otra por debajo de la fractura.

Levantada la tráquea y el esófago, se halló otra equimósis del tejido celular subyacente; separada la lengua, se vieron de uno y otro lado, en su base, dos pequeñas equimósis que llegaban hasta la epiglótis, la cual estaba rojiza é inyectada de sangre: esta inyeccion se continuaba en la laringe y traquearteria.

Debajo del pericráneo de la region occipital, habia tres ó cuatro equimósis como del tamaño de una lenteja. En el vértice de la cabeza no habia infiltracion sanguínea ni el tumor que se forma regularmente en los partos cuando son algo difíciles.

Abierta la cavidad del cráneo, se vió la hiperhemia de las meninges y del cerebro, la cual se extendia hasta el ráquis y la médula espinal.

Abierto el pecho, se vieron los dos pulmones rojizos, voluminosos y sembrados de 4 ó 5 grupos de equimósis pequeñas sub-pleurales; iguales á estas equimósis habia otras en la hoja parietal de ambas pleuras. Separados los pulmones juntamente con el corazon y el timo, se sujetaron á la docimasia hidrostática; otro tanto se hizo con los pulmones solos y con porciones de diversos tamaños de cada pulmon, resultando siempre que sobrenadaban. Al cortar un pedazo de pulmon ó cuando se le oprimia entre los dedos, crepitaba; dando una espuma sanguinolenta; y si se hacia esta operacion debajo del agua, subian burbujas de aire. El corazon contenia alguna sangre medio coagulada.

En el vientre se encontró que el estómago contenia cierta cantidad de un líquido viscoso, de color gris, y con burbujas de aire; en el intestino cólon habia meconio hasta el recto: el hígado estaba congestionado.

Por otro lado, acompañaba al feto una placenta, de donde pendia un pedazo de cordon de 16 centímetros de largo, terminado en su extremidad libre por lacinias.

De los datos referidos, concluyeron los peritos que hicieron esta autopsía: 1º que el feto era de término y viable; 2º que nació vivo y respiró completamente; 3º que murió por sufocacion, efectuada por la aplicacion de la mano de alguna persona sobre la boca y nariz, con tal fuerza, que produjo la fractura del maxilar inferior; 4º que probablemente la estrangulacion no se ejecutó sino al terminar la escena de la sufocacion, es decir, cuando el niño acababa de morir en lo aparente por ésta, sin que hubiera cesado la circulacion. Este modo de ver se apoya en que no habia del lado de los pulmones los signos de estrangulacion, sino solo de sufocacion, miéntras que en el cuello los habia de estrangulacion.

Muerte por ahorcamiento ***(pendaison,*** *en frances*). — «El ahorcamiento es un acto de violencia en que el cuerpo, cogido por el cuello en un lazo que ha sido amarrado á un punto fijo y abandonado á su propio peso, determina sobre el lazo suspensor una traccion bastante fuerte para producir bruscamente la

pérdida del conocimiento, la detencion de las funciones respiratorias y la muerte.» (Tardieu.)

El ahorcamiento es un modo de asfixia frecuente y muy particular del suicidio, tanto que si llega á probarse que tuvo lugar cuando la persona estaba viva, habrá la vehemente presuncion de que ella se ha quitado á sí misma la vida. En efecto, apénas se registra en los fastos del crímen el hecho de un llamado Thibert, que en 1844 fué juzgado y sentenciado á muerte por la corte de Assises, del Sena inferior, por varios homicidios ejecutados de esta manera. Se averiguó que tal hombre muchas veces, y siempre con pretexto de curar, se habia introducido en las casas de ciertos viejos, solos y enfermos; que de estos se habian encontrado tres ahorcados en su cuarto, siempre con una cuerda nueva y colgados de un clavo nuevo; que otros dos se le habian escapado en el momento de echarles el lazo al cuello; que mató á otro de un golpe en la cabeza, y por último, que pensaba ahorcar tambien, con el mismo pretexto, á un viejo de 81 años que padecia de una pierna, el que desconfiando de su médico previno á la policía, y ésta lo arrestó en la propia casa del enfermo.

Nada hay más variable que la especie de lazo que ha servido para la suspension: además de cordeles de todos gruesos y dimensiones, se han visto emplearse cintas, cordones, corbatas, pañuelos, mangas de camisa, piernas de pantalon, sábanas, cortinas, cordones de colgaduras, correas, etc.; así como para punto fijo de atadura del lazo suspensorio se ha aprovechado de cualquier parte saliente, ó de algun objeto en que pueda engancharse ó amarrarse aquel, como la hoja de una puerta ó ventana, un cerrojo, una reja, la cabecera ó el pié de una cama, el pasamano de una escalera, un clavo, un pico de gas, una viga, un atravesaño de madera, un árbol, etc.

Es interesante, por lo que puedan servir en el curso de los debates para resolver la cuestion de suicidio ú homicidio, conocer los fenómenos á que da lugar el ahorcamiento. Desde el

momento en que el cuerpo del colgado se abandona á su propio peso, siente mucho calor en la cabeza, oye sonidos como de una música estrepitosa, ve como relámpagos, le parece que sus piernas han adquirido un peso extraordinario, y despues, se extingue toda sensacion: algunos, desde el primer momento han perdido el conocimiento y nada han llegado á sentir de cuanto se acaba de referir. Todo esto se ha podido saber por los colgados que, socorridos á tiempo, se han logrado volver á la vida, y, cosa particular, ninguno de ellos ha referido haber tenido alguna sensacion voluptuosa, como se pretende generalmente.

La segunda faz del ahorcamiento, está caracterizada por convulsiones, gesticulaciones, contraccion de las pupilas y contorsiones de los globos oculares que dan á la fisonomía una expresion horrible. Los movimientos convulsivos se generalizan despues, y agitan violentamente los miembros, principalmente los inferiores, de lo que resulta un pataleo que, cuando los individuos se han colgado junto á una puerta, produce golpes repetidos que, en muchos casos, han llamado la atencion de otras personas, y han podido éstas llegar á tiempo para salvarlos.

A este período convulsivo, que casi nunca falta, sucede la muerte aparente, como última faz de los fenómenos del ahorcamiento, en la cual viene algunas veces, pero no de una manera constante, la relajacion de los esfínteres, de lo que resulta la evacuacion de las heces y de la orina, y la emision de la esperma. Tan raro es esto, que Jacquemin, sobre 41 casos de suspension, en dos solamente notó que habian arrojado cierta cantidad de orina y de heces.

Despues de los síntomas referidos, la muerte no se hace aguardar por mucho tiempo, y Tardieu se cree autorizado para asentar, que en las condiciones ordinarias y en el mayor número de casos, la suspension produce la muerte en un tiempo como de diez minutos, aunque no excluye los casos raros en que los ahorcados han podido dar señales de vida, áun mucho

tiempo despues. Tal sucedió en un ajusticiado que hubo en Boston, el cual, habiendo sido colgado á las diez del dia, fué quitado de la horca veinticinco minutos despues, y cuando los ruidos del corazon habian desaparecido: se le aflojó el lazo á las diez y cuarenta minutos, y sin embargo, á las once y média comenzó á dar señales de volver á la vida, por la aparicion de un movimiento de pulsacion regular que se mostró en la vena subclavia derecha. Esta pulsacion dependia, de que el corazon habia recobrado sus movimientos, como lo demostró la auscultacion del pecho. *

Acaso este desgraciado hombre habria recobrado completamente la vida, si los doctores que apreciaban estos sorprendentes fenómenos no hubiesen, revistiéndose del carácter de verdugos, abierto el pecho para ver con sus propios ojos, que el corazon habia vuelto á latir con energía y regularidad.

Cuando los individuos han vuelto á la vida, el estado de muerte aparente se prolonga por más ó ménos tiempo, conforme á la duracion del ahorcamiento y á la violencia de sus efectos inmediatos. Las perturbaciones que subsisten despues, son de dos órdenes: las unas afectan los órganos respiratorios, y consisten en la dificultad de respirar, tos, esputos de sangre, estertores brónquicos y calentura; las otras, y son las más notables, se manifiestan de parte del sistema nervioso, consistiendo en extincion de la voz, dificultad de la deglucion, adormecimiento de los miembros, sensacion de frio, movimientos espasmódicos, punzadas en las regiones vecinas del cuello, la cara y los hombros; algunas veces, parálisis de la vejiga y del recto, y pérdida más ó ménos prolongada de la memoria. En fin, las señales de la suspension que ha dejado el lazo sobre el cuello, no se borran sino lentamente.

Pero cuando la suspension ha llegado á su fin, y que el individuo ha muerto, hay que estudiar todas las particularida-

* Parrot, *de la muerte aparente.* Tésis de Concurso. Paris, 1860, pág. 61.

des que por razon de este modo de asfixia quedan en el cadáver, para probar que ha sido efectuado durante la vida.

La muerte por ahorcamiento no implica necesariamente que el cadáver se ha de encontrar colgado á cierta altura del suelo, pues es muy comun que se halle apoyado por alguna de sus partes sobre aquel ú otro objeto cualquiera. Esta proposicion, que por mucho tiempo se tuvo como inadmisible, hoy está aceptada por todos los prácticos y fundada en numerosas observaciones. Tardieu, reuniendo las que han sido recogidas en distintas épocas por Marc, Esquirol, Jacquemin, Duchesne, Brierre de Boismont, y otros, ha encontrado, sobre un total de 261 casos de colgamiento incompleto seguido de muerte, que:

Los piés apoyaban sobre el suelo..................	168	veces.
El cuerpo descansaba sobre las rodillas...........	42	„
El cuerpo extendido y acostado....................	29	„
Sentados..	19	„
En cuclillas......................................	3	„

Se ve, pues, que ya no es posible dudar de la muerte por suspension incompleta; pero conviene hacer sobre esto alguna explicacion. Desde luego se necesita un esfuerzo de la voluntad para abandonarse á su propio peso despues que el cuello ha sido colocado en el lazo; pero esta intervencion de la voluntad es de muy corta duracion, pues la simple presion al derredor del cuello, produciendo cierta agitacion, aumenta la apretadura del lazo suspensor, de lo que resulta rápidamente la pérdida del conocimiento, y que el cuerpo, quedando inerte, gravite con todo su peso sobre el único punto de apoyo que le queda; es decir, sobre la parte del cuello que está cogido en el lazo.

Aunque sea frecuente la muerte por suspension incompleta, lo más comun y habitual es, que se encuentren los colgados verdaderamente suspendidos en el espacio. Aquí tambien el peso del cuerpo es el que produce el ahorcamiento, con la cir-

cunstancia de que todas sus partes contribuyen á la traccion y producen un alargamiento notable del cuello, y en parte de la cuerda, que hace algunas veces que los piés del colgado lleguen á tocar al suelo por sus puntas, aunque en un principio se hallasen realmente en el aire: esta misma causa explica, lo que suele suceder, que el cordel se encuentre roto y el cuerpo tirado por el suelo.

La posicion de la cabeza varia segun la disposicion del lazo suspensor: lo más comun es que esté inclinada hácia adelante, con la barba sobre el pecho; y es que de ordinario el lleno del asa es aplicado á la parte anterior del cuello, quedando el nudo hácia atrás; pero tambien se encuentra inclinada á la derecha ó á la izquierda, cuando el nudo corresponde á alguno de los lados, ó echada hácia atrás, cuando aquel está colocado en la parte anterior. Este último caso es raro: sin embargo, consta la observacion de un individuo que en la prision de Mazas, en Paris, se colgó del marco de la ventana de su celda con una cuerda anudada por delante del cuello, debajo de la barba, y que formaba una asa hácia atrás, de manera que produjo la inclinacion forzada de la cabeza en este último sentido.

La posicion de los miembros superiores en la suspension completa, es la de estar colgantes á los lados del cuerpo, las manos fuertemente contraidas, y á veces las uñas hundidas en la piel de las palmas. No sucede lo mismo en la suspension incompleta; entónces los miembros pueden estar separados del cuerpo y áun apoyados sobre el suelo ó algun mueble inmediato. Hasta se ha visto el caso de que un individuo tuviese su mano derecha colocada entre el asa y el lado correspondiente del cuello, demostrando con esto, que por un movimiento instintivo, ántes de perder el conocimiento, habia llevado la mano hácia esta parte, para impedir la constricion.

Los miembros inferiores en la suspension incompleta pueden afectar diversas posiciones; mas en la que es completa, cuelgan verticalmente y toman un color violáceo; tanto más notable,

cuanto mayor sea el tiempo que el cuerpo ha permanecido colgado.

El aspecto de la cara es variable: al principio está pálida y puede permanecer así durante todo el tiempo de la suspension; pero por lo regular se pone despues abotagada, de un color rojo violáceo, y los ojos salientes é inyectados: por otro lado, se encuentra la boca algunas veces abierta y la lengua de fuera; otras, ésta se mira apretada entre los dientes, ó bien apoyada detrás de los arcos dentarios; á que se agrega una espuma sanguinolenta, cubriendo la entrada de la boca y nariz. Estos signos, cuando existen, son un buen indicio de que la suspension se ha verificado durante la vida; pero hay que notar, que no son constantes, y que pudieran tambien hallarse en individuos que, habiendo sido asesinados por otro medio, hubiesen sido colgados inmediatamente despues, para simular el suicidio.

La piel del cuello, siendo la que se encuentra oprimida por el lazo, su estudio merece una atencion especial. Si es cierto que cuando el individuo ha sido descolgado inmediatamente despues de verificado el ahorcamiento, puede no quedar vestigio alguno de la presion de la cuerda, de ordinario sucede que se encuentre un surco sencillo ó doble, segun el número de vueltas que se haya dado al lazo al derredor del cuello; más ó ménos ancho, segun el grueso de la cuerda; oblícuo ó acercándose á la horizontal, cuando la asa es fija ó el nudo corredizo, y de una longitud mayor ó menor, en relacion con la apretura ó la amplitud del asa. Su direccion va siempre hácia el nudo, cuando es sencillo el surco; pero si el lazo ha dado varias vueltas, entónces los surcos afectarán direcciones diversas. Puede suceder que un lazo simple produzca dos surcos, como se ha visto en un individuo que se ahorcó con un tirante ancho, de cuero, cuyos bordes solamente se imprimieron en la piel, y el centro quedó en hueco. Cuando la cuerda es muy delgada, el surco es tambien muy angosto, y áun se ha visto haberse cor-

tado la piel, como si fuera con navaja de barba, en un suicida que se ahorcó con la *pajuela* de un látigo.

Dicho surco, cuando persiste, es de un color violáceo en su fondo, la piel toma un aspecto nacarado y se pone apergaminada; además, sus bordes se ven solo amoratados, particularmente el superior: esto último únicamente se encuentra en los colgados durante la vida, ó que á lo ménos lo fueran acabados de morir por otro género de violencia; miéntras que el aspecto del surco, con todas sus variedades se puede producir artificialmente sobre cadáveres de individuos muertos muchas horas ántes. En cuanto á la situacion del surco, Tardieu ha encontrado que, sobre un total de 143 casos, se hallaba: entre la barba y la laringe, 117 veces; sobre la laringe, 23; debajo de la laringe, 3. Es tanto más marcado y más seco el surco, cuanto más tiempo ha permanecido el cuerpo colgado: sin embargo, Olivier y Caussé lo han visto de un aspecto apergaminado, despues de un corto tiempo de suspension

Los órganos sexuales en el hombre, aunque no de una manera constante, presentan cierta turgencia, y un escurrimiento poco abundante de esperma, limitado, en algunos casos, á una pequeña cantidad que no alcanza á salir de la uretra; otras veces, hay una verdadera eyaculacion. Estos signos, que Devergie habia dado como característicos de la suspension durante la vida, no tienen el menor valor, desde que Orfila ha probado que pueden producirse experimentalmente, colgando cadáveres de individuos muertos muchas horas ántes, de diversas enfermedades, y que otros autores, así como nosotros, hemos visto la eyaculacion en personas que han sucumbido á muerte violenta de otro género, ó bien en su cama, de enfermedades agudas ó crónicas. En efecto: es comun ver en los anfiteatros, que el mayor número de los cadáveres de cierta edad se encuentren sucios, en la parte superior de los muslos, de esperma desecada, ó que alguna gota de ella esté asomando por la uretra.

En cuanto á la expulsion de orina ó de las heces ventrales, es un accidente raro en los colgados, y además un signo sin valor, porque puede producirse mecánicamente en los diversos movimientos que se imprimen al cadáver, al descolgarlo ó trasportarlo para su autopsía.

Pero ya que los signos exteriores del cadáver tienen tan poco valor para el diagnóstico de la suspension durante la vida, veamos si en los órganos interiores encontramos algunos más característicos.

El exámen de las partes profundas del cuello descubre frecuentemente la impresion del lazo sobre el tejido celular subcutáneo, que se mira condensado y de aspecto nacarado, y sobre las salientes musculares que ocupan las partes laterales, notablemente en los músculos esterno-mastóideos. Es muy raro que se encuentre en el tejido celular ó en el espesor de los músculos alguna equimósis ó infiltracion sanguínea; pero no se puede negar que suceda algunas veces lo contrario, como lo ha visto el profesor Liman, de Berlin, en dos casos de suicidio. En uno, se trataba de una mujer en cinta que, estando sentada, se habia colgado con una cuerda: el surco tenia la forma circular, subiendo hácia atrás y arriba, con el aspecto apergaminado en el lado derecho. Una incision del surco no dejó ver extravasacion sanguínea alguna superficial ; pero en el tejido celular situado debajo del esterno-cleido-mastóideo, se encontró una equimósis pequeña, otra sobre la traquearteria, y además un gran número de pequeños derrames en el tejido celular de la aorta, entre ésta y la columna vertebral, así como debajo del pericardio.

El otro caso, es el de un hombre que se habia guindado despues de haberse dado un pistoletazo: en él se encontró una extravasacion de sangre coagulada entre la tráquea y la columna vertebral.

Es posible tambien, aunque muy raro, encontrar la fractura de los cartílagos de la laringe ó del hueso hioides, tanto que

sobre 100 casos de colgados, reunidos por Remer, solamente en uno se ha hecho mencion de semejantes accidentes.

Equimósis superficiales del espesor de la piel de las inmediaciones del surco, pueden encontrarse bajo una forma característica; pero solo en los casos raros en que el colgado instintivamente ha metido la mano entre el lazo y el cuello para aflojar la constriccion: entónces dichas equimósis son en número determinado, formando abajo del surco dos series paralelas, correspondientes á las dos últimas falanges de los cuatro últimos dedos, como se vió en la mujer C..., de edad de 48 años, que se ha encontrado muerta en un aposento próximo al granero de su casa. Su cuerpo estaba sentado y como caido contra un monton de tablas debajo de una viga, de la que pendia una cuerda amarrada con una rosa y cuya asa se habia roto. Tardieu, consultado en este negocio por el juez de instruccion de Burdeos (Gironda), explicó la existencia de dichas equimósis de la manera que acabamos de decir, y refirió, en apoyo de su opinion, la observacion de un jóven de 24 años, que se habia ahorcado en su celda de Mazas, sin que pudiese caber la menor duda del suicidio: su historia le fué comunicada al autor por el Dr. Jacquemin, y es el mismo colgado á que hicimos alusion páginas ántes.

La seccion de las túnicas média é interna de la artéria carótida primitiva, se habia proclamado por Amussat y por Devergie como un signo seguro de la suspension durante la vida, en especial si se encontraba alguna sangre infiltrada en la túnica celulosa de la artéria; pero despues, se ha visto que ni es constante, sino al revés, muy rara, y que puede producirse experimentando sobre el cadáver, ó accidentalmente al buscar este signo al tiempo de la autopsía. La infiltracion sanguínea, sin embargo, tendria ciertamente mucho valor, cuando se encontrara junto con la seccion de las túnicas internas de la artéria.

La luxacion de la primera vértebra cervical sobre la segun-

da, ó de las dos primeras sobre la tercera, puede verificarse ciertamente en el momento de la suspension; pero para eso se necesitan condiciones particulares capaces de producirla, y solo se concibe su posibilidad cuando la cabeza haya sido fuertemente inclinada hácia atrás por el nudo que entónces corresponderia á la parte anterior del cuello. En este caso, la apófisis odontoides, sale del anillo en que se mueve, sea porque se rompa el ligamento que lo forma en su parte posterior, ó que quede intacto, produciéndose así la dislocacion de las vértebras. Esto, que es posible verificar en un cadáver bajo las mismas condiciones, ó la luxacion de las vértebras restantes del cuello, empleando grande esfuerzo de traccion ó aventando el cuerpo desde cierta altura, no podria servir para probar la suspension durante la vida, sino cuando en las partes inmediatas á estas lesiones se encontrara una extravasacion considerable de sangre coagulada.

La laringe y la traquearteria presentan en general en su superficie interna un tinte uniforme, rojo ó rosado vivo, y cierta cantidad de espuma, algunas veces sanguinolenta. Los pulmones son comunmente el sitio de un engurgitamiento sanguíneo muy general, tanto más marcado en la base, cuanto más tiempo ha durado la suspension; no presentan en su superficie ni en su profundidad equimósis sub-pleurales ni focos apopléticos; tampoco placas enfisematosas, ó si acaso, alguna que otra vejiguilla de aire. Las cavidades del corazon frecuentemente están llenas de sangre fluida, aunque rara vez tambien hay algunos coágulos de poca consistencia.

Entre los ingleses se dá mucha importancia á la coloracion roja de la membrana mucosa gastro-intestinal, y Taylor insiste en ella de una manera especial: será bueno tener presente esta indicacion para verificar el hecho.

Es un error comun atribuir un papel activo en la muerte por suspension, á la congestion del cerebro, que se supone ha de producir la constriccion de los vasos del cuello; pero la ex-

periencia y la observacion vienen de acuerdo á destruir esta suposicion. En efecto: el cerebro de los ahorcados, generalmente, no se encuentra congestionado, y los vasos intracraneanos están ordinariamente deprimidos y vacíos, lo cual se explica porque la constriccion del cuello, aunque se suponga casi circular é igualmente apretada en todo su derredor, no obra más que sobre las venas superficiales, y produce el abotagamiento y color amoratado de la cara, pero quedan libres las yugulares internas por donde se desahogan fácilmente los vasos cerebrales. Hay que notar tambien, que el cerebro queda pálido y exangüe, en tanto que el cuerpo permanece colgado; pero cuando se quita el lazo y el cadáver se pone en la posicion horizontal, la sangre afluye de nuevo al cerebro por una especie de hipostásis.

Por la descripcion y apreciacion que hemos hecho de los signos internos de la suspension, se ve que no hay alguno que sea característico y demasiado constante para servir al diagnóstico de este género de muerte, y que solo por su conjunto y excluyendo los signos de otros modos violentos de perder la vida, puede llegarse á la certidumbre.

Llegando ahora á tratar la cuestion del modo de distinguir el suicidio del homicidio por suspension, dirémos: que con razon algunos autores la han creido imposible de resolver, pues faltando uno de los términos del problema, es decir, hechos de homicidio criminal por suspension, y su estudio bajo el punto de vista de las lesiones que haya producido, no es posible señalar cuáles son las que le corresponden en propiedad y lo diferencian del suicidio por suspension. No deben tomarse en cuenta las producidas en tiempos pasados por el suplicio de la horca, porque en este caso todo se verificaba con exageracion, y los medios empleados tendian á destruir con seguridad la vida en el menor tiempo posible: así es que, el sentenciado era arrojado de cierta altura, con el verdugo montado en hombros, quien para aumentar la fuerza de traccion, apoyaba sus

piés sobre las manos atadas de aquel; además, no faltaba en la escena un *tira-pié* para multiplicar sus efectos. Los norte-americanos, cuando invadieron la capital de nuestro país, acostumbraban ahorcar á los reos, llevándolos en un carrito hasta debajo de un árbol; amarraban un lazo en una de sus ramas; pasaban una asa corrediza al derredor del cuello, y luego, dando un latigazo á la mula del carro, éste abandonaba al ajusticiado, que quedaba suspenso en el espacio, pataleando, hasta que perdia la vida. Tal vez en este modo de ahorcamiento, las lesiones serian iguales ó poco diferentes de las del suicidio; pero no sabemos que se hayan estudiado en los cadáveres.

Es cierto que, atendiendo á las condiciones particulares en que se encuentra el cuerpo del colgado, se puede presumir si la muerte ha sido voluntaria ú ocasionada por una violencia extraña. Así, la suspension incompleta, en la que solo se necesita un gran esfuerzo de la voluntad, debe hacer presumir el suicidio; miéntras que es de esperarse que un asesino no creyera asegurar el éxito de su intento, sino colgándole á cierta altura, y áun agregando fuertes tracciones sobre su víctima, para dar pronto fin á la escena. Debe presumirse tambien, que el paciente ha de defenderse, y que ántes de que su contrario haya podido colgarlo, ha de haber mediado la lucha, durante la cual habrá recibido contusiones, raspones ó rasguños; así como su vestido se habrá desordenado ó rasgado, los muebles habrán caido por el suelo, y en éste se notarán, si es posible, pisadas que demuestren la lucha; pero no hay que dar mucha importancia á nada de esto, porque es probable que el individuo sea cogido en el lazo por sorpresa, sin que le quede tiempo para defenderse.

Las manos ligadas por delante ó por detrás, tampoco serian un indicio seguro de homicidio, pues hay observaciones de sugetos que se han ligado á sí mismos las manos, ántes de abandonar su cuerpo á la suspension.

Las lesiones graves en la profundidad de los tejidos del cue-

llo tampoco serian un signo de homicidio, pues que se han visto equimósis y hasta luxaciones de las primeras vértebras cervicales en el suicidio por suspension. Una herida del cuello ó de otra parte del cuerpo y áun un tiro disparado en la cabeza, se ha visto en suicidas que, no habiendo logrado con esto quitarse la vida, han ocurrido por fin á la suspension: de manera que si tales lesiones no son de aquellas que razonablemente puede suponerse que hayan quitado en el acto la vida, no serian aún suficientes para excluir el suicidio.

Por lo dicho se ve que no existen signos seguros para distinguir el suicidio del homicidio en el modo que lo estamos considerando; veamos si por lo ménos será posible conocer cuándo ha sido guindado el cadáver de una persona muerta por otra clase de violencias, con el fin de hacer creer que se ha ahorcado á sí misma. Podrá habérsela dado muerte sofocándola por alguno de los procedimientos propios de este modo de atentado: por estrangulacion, ocurriendo á alguna de las dos maneras en que puede verificarse, ó bien, por algun fuerte golpe en la cabeza; en cualquiera de estos casos se han de encontrar los signos característicos de cada género de muerte y han de faltar los que son propios del ahorcamiento durante la vida: podrán, á la verdad, existir los signos exteriores de la suspension, pero ya hemos dicho que éstos se producen tambien sobre el cadáver y que por tanto no tienen valor.

La muerte por suspension tambien puede ser accidental, es decir, sin la intervencion de la voluntad ni violencia de persona extraña: esta posibilidad debe tenerla presente el perito á fin de no confundir hechos de este género con el suicidio ó el homicidio, para lo cual se fijará particularmente en las condiciones en que se ha verificado el hecho.

Muerte por sumersion.—Bajo el punto de vista de la medicina legal, la sumersion es un acto de violencia que se dirige á que alguno pierda la vida debajo del agua.

La muerte por sumersion se verifica cuando un hombre que

tiene la cabeza metida debajo del agua ó en un líquido cualquiera, se encuentra impedido de dar entrada al aire atmosférico por sus vías respiratorias. No es necesario que todo el cuerpo, ni áun toda la cabeza; se encuentren sumergidos en el líquido, y se han visto ejemplos de gentes cuya cabeza solamente, ó áun nada más la cara, estaba metida en el agua, y que no queriendo ó no pudiendo sacarla, han muerto ahogadas. Así se ha verificado algunas veces en México con ébrios que, habiendo caido de cara sobre alguno de los caños que corrian ántes por en medio de las calles, han sido levantados muertos; y de otros que, cayendo en las acequias poco profundas que circundan la ciudad, han corrido la misma suerte. Los epilépticos pueden ahogarse de la misma manera, así como los recien-nacidos que han quedado boca abajo con la cara dentro de un charco producido en la cama de la parida por la sangre y las aguas del amnios: un esfuerzo de voluntad ha hecho tambien que algunos suicidas se ahoguen en poca agua, ó poniendo simplemente su cara sobre un charco.

Para comprender mejor las lesiones que se encuentran en el cadáver de personas muertas por sumersion, será útil describir los fenómenos que preceden á la muerte debajo del agua, observados en los animales que con tal objeto se han hecho ahogar.

El Dr. Pablo Bert, distingue tres estados en la muerte por sumersion: el primero, cuando el animal cae al agua, en cuyo instante hace una inspiracion ocasionada por la sorpresa, la cual es seguida de una tos expulsiva, se agita violentamente y trata de escaparse. En el segundo, suspende voluntariamente los movimientos respiratorios, cuya suspension es debida, en tanto que conserva el conocimiento, á la impresion que ha recibido por el contacto del líquido con la parte superior de la laringe: cae luego al fondo del agua agitado de movimientos convulsivos, y ejecuta en seguida una serie de inspiraciones violentas, de las que las últimas, son seguidas de expulsion de

espuma al fin sanguinolenta. En el tercer estado cesa toda clase de movimientos y viene la muerte aparente; entónces todavía el corazon late por algunos minutos. La duracion relativa de estos diversos estados es muy variable, y el primero áun parece faltar frecuentemente. Es mejor para el análisis de las fases sucesivas del ahogamiento, experimentar en mamíferos recien-nacidos que, como se sabe, resisten por más tiempo á este género de asfixia que los adultos, en quienes la duracion total del tiempo en que se consuma el ahogamiento, sin esperanza de volverlos á la vida, es solamente de un minuto y medio.

En los animales muertos de esta manera, se encuentran constantemente los brónquios, y los pulmones más ó ménos repletos de agua espumosa, y algunas veces de agua sin espuma, lo cual produce lesiones comparables con las que se manifiestan en el hombre, segun dirémos despues. Para la comision de la Sociedad Médico-quirúrgica de Lóndres, así como para el profesor Tardieu y el Dr. Bert, la causa única de la muerte de los ahogados, se encuentra en la introduccion del agua á las vías pulmonares, por el obstáculo permanente que ella opone á la introduccion del aire, y que debe excluirse la impresion del frio y la violencia de los esfuerzos que hace el animal para salvarse.

La muerte por sumersion es frecuentemente accidental; tambien es un modo comun de suicidio, y pocas veces es producida por homicidio; aunque no es raro que los malvados, despues de haber hecho perecer de otra manera á su víctima, la arrojen al agua para ocultar su delito y hacer creer que murió ahogada. El ahogamiento accidental ocurre principalmente en los que se bañan en los rios, ó en las aguas del mar, en los pescadores, canoeros, curtidores y otras personas cuya profesion les obliga á estar dentro del agua.

Los signos exteriores que presenta el cadáver de un ahogado, son frialdad y palidez general; pero si ha permanecido algunos dias en el agua, dos ó tres dias en estío y ocho ó diez

en invierno, la cara ya no es pálida, sino de un color rojo azulado, que indica un principio de putrefaccion.

La piel del cuerpo presenta, sobre todo, en la superficie anterior de los miembros, aquel aspecto particular de los folículos del vello, que se ha llamado *carne de gallina*, y que permanece hasta que la putrefaccion comienza á desfigurar la superficie del cuerpo. Este signo, que puede hallarse tambien en toda clase de muerte violenta, probablemente es producido por el terror súbito que sobrecoge al sistema nervioso, y no al frio del agua. Como no es exclusivo de la sumersion, no puede tener mucho valor, sobre todo, cuando durante la vida se presenta tambien un aspecto semejante en la gente de clase baja, cuya piel es dura y ordinariamente desaseada.

Cuando un hombre ha permanecido en el agua de 12 á 24 horas, sea en invierno ó en estío, las manos y los piés toman un color lívido ó gris azulado. Despues de dos ó tres dias, esta coloracion se hace más intensa, la piel de las manos y de los piés se arruga formando pliegues longitudinales: luego dirémos los otros cambios por que estas partes pasan con los progresos de la putrefaccion. Este fenómeno no tiene gran valor diagnóstico, por no encontrarse, como hemos dicho, sino hasta despues de 12 ó 24 horas, faltando constantemente en los ahogados que se sacan del agua ántes de ese tiempo; de consiguiente, no es más que un fenómeno cadavérico; y con efecto, se puede producir experimentalmente, sumergiendo los miembros de un cadáver debajo del agua, ó envolviéndolos en trapos mojados.

La presencia de arena ó de lodo debajo de las uñas, se encuentra en los ahogados que, llegando vivos al fondo del agua, buscan de donde agarrarse, ó que rasguñando los bordes de la ribera, se afianzan para salvarse de las yerbas que allí nacen: este signo, así como los raspones que pudieran encontrarse en el dorso de los dedos, tiene mucho valor cuando el cadáver ha permanecido poco tiempo en el agua; pero cuando ha quedado

por varios dias, entónces la arena que arrastra la corriente puede haberse depositado en las uñas, como lo haria en cualquier pliegue de la piel, y los raspones acaso dependan del modo como el cadáver haya sido sacado del agua; por otra parte, la falta de la arena y de los raspones de los dedos, no significa que el cuerpo estaba muerto cuando fué sumergido en el agua, pues así sucede muchas veces, aunque hubiese caido vivo en ella.

El profesor Casper asegura, que en los hombres que han caido vivos al agua y se han ahogado, se encuentra casi siempre un encogimiento del pene, que dura en tanto que los cadáveres se conservan frescos, y lo atribuye á la retraccion que, bajo la influencia del terror ó acaso por la impresion del agua fria, se verifica en las fibras musculares, que Köliker ha descubierto en la piel de aquel órgano; fibras que, aunque la mayor parte sean paralelas al eje del pene, tambien las hay que son trasversales. Este signo tiene cierto valor, por no presentarse en ningun género de muerte con la frecuencia que en los ahogados.

Si pasamos ahora al estudio de los signos que presentan los órganos interiores, hallarémos que en los cadáveres frescos de los ahogados la mucosa de la tráquea está inyectada y de un color rojo, conteniendo una espuma fina, muy suelta y raras veces sanguinolenta; en otras ocasiones este canal está completamente lleno de espuma blanca y espesa, y en uno y otro caso se halla tambien en los brónquios, de donde se ve ascender cuando se oprimen los pulmones. Además de la espuma, se descubre con frecuencia cierta cantidad de agua que puede tener el color y demás propiedades del líquido en que se ha verificado el ahogamiento. Pero si el cadáver se encuentra en estado de putrefaccion, pudiera hallarse el canal aéreo vacío de espuma y de todo género de líquido, y la mucosa traqueal con el color propio de su putrefaccion.

La existencia de un líquido en la tráquea y hasta los peque-

ños brónquios, no probaria en ningun caso la muerte por sumersion, puesto que Orfila y otros autores han encontrado estos canales más ó ménos llenos de un líquido teñido por alguna sustancia colorante, cuando han sumergido en él animales muertos de otra manera, ó cadáveres humanos. Pero si el líquido que se encuentra está espumoso, esto indica que ha sido batido por repetidos y violentos movimientos respiratorios, con el aire y las mucosidades brónquicas, y de consiguiente, que la persona ha caido viva dentro del agua.

Los pulmones adquieren un volúmen considerable, y este signo es tan constante, que no falta más que en casos muy raros, como es cuando la putrefaccion de todo el cadáver está muy avanzada.

Los pulmones frescos de los ahogados llenan completamente la cavidad del pecho, cubren enteramente al corazon, no se abaten como de ordinario por la presion del aire exterior, y se ven señaladas las costillas sobre su superficie; están como soplados, y aunque siempre crepitan, dan unas veces la sensacion de un cuerpo blando y esponjoso, y otras, la de un cuerpo duro, quedando sobre ellos la impresion de los dedos: en este último caso son más pesados. Su superficie es de un color gris, más ó ménos rojizo, y con la ayuda de una lente se pueden descubrir grupos de vesículas pulmonares dilatadas y llenas de aire, ó bien de agua, mezcladas con otras que conservan su estado normal; así como ampollas más grandes producidas por la infiltracion de la misma agua debajo de la pleura, á consecuencia de la ruptura de algunas de las primeras. Al corte con el escalpelo, escurre gran cantidad de agua espumosa y sanguinolenta, con las otras propiedades del líquido de la sumersion. Tal es el estado que ofrecen los pulmones y las vias aéreas de los ahogados; pero como el aumento de volúmen de aquellos órganos depende unas veces del agua que llena, no solamente la tráquea y los brónquios, sino que infiltra tambien el parenquima pulmonar y otras de solo el enfisema, ó como le llama

Casper, *hiperaérea*, hay necesidad de explicar de qué provienen estas diferencias.

Tres categorías de hechos pueden formarse con los resultados de las autopsías de personas que han perecido debajo del agua: en la primera deben comprenderse todos los cadáveres en que se encuentran los pulmones en su estado normal, aunque las vías aéreas puedan contener ó no alguna cantidad de líquido. Estos hechos, que son ciertamente raros, y que pertenecen á la clase que llamaban los autores antiguos *muerte por asfixia sin materia*, no tienen otra explicacion, sino que, sobrecogido el individuo de un vehemente terror, ántes de sumergirse en el agua ha sido atacado de un síncope completo, ó que cayendo desde alguna altura ó con cierta fuerza dentro del agua, ha chocado con la cabeza contra algun peñasco ó un suelo duro, y recibido una conmocion de aquellas que instantáneamente quitan la vida. El que un síncope pueda venir en tales circunstancias, es preciso admitirlo, pues de otro modo no seria posible explicar aquellos casos, á la verdad muy raros, en que los ahogados han podido volver á la vida, por los auxilios del arte, despues de haber permanecid opor muchos minutos ó áun por una ó dos horas debajo del agua.

En la segunda categoría deben colocarse los recien-ahogados, en quienes, aunque los pulmones se encuentren voluminosos y con toda evidencia enfisematosos, están los conductos aéreos repletos de materias alimenticias venidas del estómago por efecto del vómito, y no como suele suceder en los cadáveres en putrefaccion, en los que dichas materias son desalojadas de aquel órgano por los gases, y pueden penetrar hasta los brónquios. Hechos de esta segunda categoría no hemos visto descritos en los autores, y por lo mismo, vamos á referir dos observaciones que nos son propias.

1ª El 24 de Abril de 1870, á las tres y media ó cuatro de la tarde, Lúcas Sánchez, jóven robusto, de 18 años de edad, despues de una comida copiosa se metió á bañar en un estanque de agua fria del "Baño del Jordan." Se echó de gol-

po al agua y probablemente de cabeza, como es costumbre entre los bañadores, y no volvió á salir hasta que fué sacado muerto. Hecha la autopsía el dia 25 por la mañana, se encontró lo siguiente:

Fuerte rigidez cadavérica, cara lívida y cierta cantidad de papilla alimenticia asomando por la boca. Divididos los tegumentos del cráneo, escurria sangre negra en abundancia. Abierta la cavidad de aquel, se vió una fuerte y muy notable inyeccion de las meninges, replexion de los senos cerebrales y tres placas de apoplegía sub-aracnoidea, en la convexidad del hemisferio izquierdo del cerebro, que tenian el tamaño de un real á una peseta: dicha víscera era notablemente pesada, y al cortarla escurria sangre oscura, presentando la superficie de la incision un puntilleo numeroso; además, habia como 8 gramos de serosidad rojiza en cada ventrículo lateral.

En la boca, vias aéreas, y en el esófago habia partículas de alimentos en principio de digestion, que provenian del estómago, el cual estaba lleno de papilla alimenticia. Abiertas la laringe y la tráquea, se vieron sus mucosas de un color rojo uniforme, y en su cavidad nada más que alimentos en gran cantidad. Oprimiendo ambos pulmones, subia de los brónquios á la tráquea solo papilla alimenticia y nada de agua ni espuma; dichos pulmones eran pálidos, exangües, secos al tacto, exageradamente crepitantes, y como si hubiesen sido artificialmente insuflados; no estaban edematosos, y en el tejido celular sub-pleural, se veían algunas placas de enfisema, pero ninguna vesícula llena de agua. Al cortarlos presentaban en su interior el mismo aspecto pálido y seco que al exterior, y solamente despues de algunos instantes escurria sangre oscura de los gruesos vasos.

El corazon contenia en sus cavidades una poca de sangre negra no coagulada, las del lado derecho fuertemente contraidas, las del izquierdo fláxidas. Los demás órganos que se inspeccionaron no presentaban nada de notable.

Los médicos de Cárceles, Colin y Gordillo, que hicieron la autopsía en presencia de uno de nosotros, concluyeron de los datos recogidos: que Lúcas Sánchez murió asfixiado por los alimentos, debajo del agua, y no, como sucede generalmente, por el agua.

2ª Elena Guzman, como de 3 años de edad, fué sacada muerta de un estanque de agua, y hecha su autopsía el 13 de Junio de 1870. Se encontró que su cadáver estaba rígido solo en sus miembros inferiores y mandíbulas, no presentando señales algunas de violencias exteriores. La piel de las manos era blanca en sus palmas, pero no reblandecida ni macerada; la de las plantas de los piés tenia sí algun principio de maceracion. Las uñas amoratadas, la piel del vientre verdosa con manchas cárdenas; el abdómen muy elevado por el meteorismo; la lengua cogida entre los dientes, y en la boca habia alimentos que se veían tambien entre los labios.

En el interior del cráneo, se encontraron las meninges y el cerebro ligeramente congestionados, pareciendo este último órgano más voluminoso de lo ordinario.

En la boca, faringe, esófago, laringe, y tráquea, existia papilla alimenticia que se habia insinuado hasta las ramificaciones brónquicas; la mucosa de éstas y de la tráquea estaban inyectadas, principalmente la de la última. Los pulmones tenian un color rosado claro, eran voluminosos y cubiertos en su superficie de placas

de enfisema vesicular, en las que se distinguián claramente las vesículas más grandes y blancas que las del resto del pulmon; dichas placas se elevaban el tanto como de un milímetro sobre la superficie, en la que no se descubria ninguna ampolla de enfisema sub-pleural.

Los córtes que se hicieron á los pulmones presentaban un color rojo púrpura, y daban despues de un instante, sangre oscura que escurria de sus gruesos vasos; el tejido de dichos órganos estaba seco y no se veía señal alguna de edema.

El corazon contenia solamente una poca de sangre oscura, pero los vasos gruesos estaban repletos de ella.

En el estómago se halló bastante papilla alimenticia, blanda, sin nada de agua. El hígado ligeramente congestionado.

Esta observacion pertenece á los mismos autores que la anterior, y la autopsía fué hecha á la vista de uno de nosotros.

Si buscamos ahora la explicacion de la muerte en estos hechos y los demás de su categoría, acaso la encontrémos en un vómito debajo del agua, determinado por un violento esfuerzo de tos que provocara la primera aspiracion del líquido, en el momento de reaparecer la necesidad instintiva de respirar. El vómito será fácil cuando el estómago estuviere repleto de alimentos, y la penetracion de estos hasta las ramificaciones brónquicas muy posible, en el acto de sentirse otra vez la necesidad instintiva de inspirar el aire: la falta del agua en las vías respiratorias, en casos de este género, se comprende muy bien, obstruidas como quedan por los mismos alimentos.

Tambien pudiera explicarse el fenómeno, suponiendo que al precipitarse de cabeza el ahogado, cuyo estómago estaba repleto de alimentos, éstos, por el simple cambio de posicion, se hayan salido de su recipiente no habiendo un esfínter del cárdias para retenerlos, y que llegando á las fauces en el instante que aparece la necesidad instintiva de respirar, sean absorbidos por los pulmones y penetren en el canal respiratorio: probablemente sea éste el modo con que se ha verificado la asfixia en el individuo de nuestra primera observacion.

La tercera categoría la vienen á formar los hechos más comunes de muerte por sumersion, en los cuales se encuentran los signos característicos, que ya hemos descrito, de los pulmones, y otros de que hablarémos despues. Como ejemplo de los

hechos de esta clase, referirémos otra observacion nuestra de un hombre que el 14 de Mayo de 1868 se cayó, ó se precipitó voluntariamente al entrar la noche, en la acequia real de la calle de la Alhóndiga, y que habiéndosele visto caer al agua por los transeuntes, fué inmediatamente extraido, segun dijeron, con señales todavía de vida; pero que en llenar la formalidad de conducirlo á la presencia del inspector de cuartel, habia muerto. Uno de nosotros fué llamado, y ocurrió en el acto á socorrerlo, pero ya era tarde para volverle á la vida.

Llevado el cadáver para su autopsía, al Hospital de San Pablo, no se verificó ésta sino hasta las treinta y seis horas de la muerte, habiendo estado la temperatura en las noches de estos dias á 25° centígrados dentro de las habitaciones.

Inspeccionando el exterior del cuerpo, se encontró: rigidez de las mandíbulas, pero muy poca en los miembros; sin embargo, los dedos estaban fuertemente retraidos, sin maceracion ni arrugas de los piés ó de las manos; la cara era abultada y amoratada; la boca y la nariz cubiertas de espuma sanguinolenta; el vientre meteorizado, pero sin coloracion verdosa. El cerebro estaba anémio. La mucosa de la tráquea y los brónquios, de un color de rosa, y sus cavidades contenian más de dos onzas de agua sanguinolenta con alguna espuma; los pulmones voluminosos, mas no infiltrados de agua ni amoratados, dejando escurrir al corte apénas alguna sangre negra y con burbujas. Nada de equimósis en los pulmones, pericardio y diafragma. Las cavidades izquierdas del corazon contenian sangre, en parte coagulada y con burbujas; en las derechas, la sangre era negra y espesa como el lodo. El estómago lleno de alimentos, pero sin agua: el hígado anémico. No habia más señales de putrefaccion que el meteorismo del vientre y la presencia de gases en la sangre.

En esta observacion, aunque falta el signo muy comun del edema de los pulmones, el cual es muy constante en los mamíferos que se hace morir debajo del agua, existe en su lugar el aumento de volúmen de dichos órganos, que es debido, con toda evidencia, en este caso, como en los demás que se le parecen, al enfisema vesicular.

Volviendo ahora á la descripcion de los signos del ahogamiento, encontramos que la sangre es constantemente fluida y de un color oscuro, en los cadáveres de los ahogados que no han sido abiertos sino hasta muchas horas despues de la muer-

te, notándose la diferencia curiosa, de que en los mamíferos que se han abierto poco tiempo despues de haberlos hecho ahogarse en el agua, la sangre se encuentra constantemente coagulada en el corazon y el orígen de los gruesos vasos; miéntras que si no se sacan del agua, sino algunas horas ó dias despues de la muerte, la sangre se halla fluida como en el hombre. El Dr. Faure, investigando la razon de estas diferencias, y despues de haber consultado numerosas autopsías de ahogados, no encontró más que una observacion de Devergie, relativa á un hombre que, no habiendo permanecido sino algunos instantes debajo del agua, fué abierto en la *Morgue* de Paris, y se le hallaron coágulos en las cavidades derechas del corazon, y en las venas yugulares. Por otro lado, para que en los animales se produzca la coagulacion de la sangre, el mismo autor ha visto ser necesario que la muerte tenga lugar debajo del agua; que jamás se le encuentra en los cadáveres de animales sumergidos despues de la muerte, ni tampoco en los que han muerto fuera del agua, por habérseles sacado ántes de que hubiesen perdido en ella la vida. Del conjunto de estos hechos cree poder sacar la consecuencia de que, coagulándose probablemente la sangre del ahogado en el momento de la muerte, ella se disuelve despues por la permanencia del cuerpo en el agua. Esto quiere decir, para nosotros, que si abriendo un cadáver sacado del agua pocos momentos despues de haberse ahogado, no encontramos su sangre muy fluida sino coagulada en el corazon y el orígen de los grandes vasos, no por eso se ha de dudar que la persona haya perdido la vida debajo del agua.

En el estómago del mayor número de los ahogados, se encuentra una cantidad más ó ménos grande del líquido en que han perecido, cuyo signo atestigua que, por un movimiento de deglucion, ha sido llevado hasta el estómago, y por consiguiente, que la persona estaba viva al tiempo de la sumersion. Cuando dicho líquido tiene caractéres especiales, como seria el particular del de las letrinas, el agua de jabon, una agua barrosa,

ó conteniendo algunos vegetales acuáticos, entónces no podria dudarse de su orígen; pero si fuese solo agua pura, seria posible que proviniera de la que se hubiese tomado poco tiempo ántes de caer al agua. El hecho no es remoto, y Casper refiere la observacion de un muchacho de dos años que cayó al agua, jugando con su cuidadora, y fué sacado muerto. A su autopsía, el cerebro se encontró normal, nada de líquido en la tráquea ni en los brónquios, anemia de los pulmones, cavidades del corazon vacías, la sangre muy fluida y de un color rojo cereza, y el estómago completamente lleno de agua. El orígen de ésta era bien conocido, porque el niño, habiendo tenido sed, su cuidadora le habia ido á traer un vaso de agua que bebió con avidez: inmediatamente despues, aquel cayó al agua y murió. Cuando pueda estar uno seguro de que el líquido contenido en el estómago es el mismo que aquel en que el individuo se ha ahogado, y que no conste, por otra parte, que haya tomado de él ántes de sumergirse, puede darse como un signo seguro de que ha perecido por sumersion. En efecto, nunca se ha podido hacer llegar el líquido hasta el estómago en los cadáveres de niños y de animales metidos al agua, aunque se les colocase en la posicion mas favorable y permaneciesen uno ó dos dias dentro del líquido. Kanzler, echando los cadáveres de animales en agua mezclada con tinta, despues de haberles hendido la boca hasta los maxilares, y dejándolos con ella abierta, en la posicion más á propósito para que el líquido penetrase, nunca encontró dicho líquido en el estómago de aquellos.

¿Hay modo de conocer cuándo la muerte por sumersion es accidental, ó el resultado del suicidio ó del homicidio?—Esta cuestion es muy difícil de resolverse, porque no habiendo en los signos propios de la sumersion durante la vida, alguno por el que pueda revelarse la intencion criminal, no queda otro medio para juzgar, sino las condiciones en que se ha verificado la sumersion. Así, cuando se extrae un cadáver desnudo del agua, es muy probable que sea el de algun bañador que accidental-

mente se ha ahogado; si pertenece á un pescador, remero ó curtidor, tambien es probable que en el ejercicio de su profesion haya sucumbido debajo del agua; si se le encuentra alguna lesion traumática con los caractéres de las que han sido inferidas durante la vida, como una puñalada, una grave contusion, un balazo, tambien hay probabilidad de que el sugeto haya sido arrojado por un asesino. Sin embargo, es posible que alguno, saliendo ébrio de una orgía adonde tuvo una riña, de la que salió herido, al retirarse á su casa cayese accidentalmente al pasar por un puente ó cerca de la orilla de un canal. Se refieren, por otra parte, observaciones de suicidas que se han herido ántes de echarse al agua, como la de aquel individuo, citado por Casper, que se puso sobre el borde de un rio, con las piernas dentro del agua y se tiró luego un pistoletazo, cayendo muerto en el rio; ó que debajo del agua encuentre el sugeto un peñasco, la raíz de un árbol, una estaca, ó algun otro objeto, contra el que chocando su cuerpo reciba una grave lesion, como sucedió á un suicida de que habla Brierre de Boismont, que se hizo muchas contusiones y heridas con un garabato de tres brazos, que se encontraba debajo del agua, con los que al caer se habia rasgado las paredes del vientre, dando salida á los intestinos y dividídose al mismo tiempo la artéria crural.

Otras veces, las heridas que se descubren en los cadáveres de los ahogados son posteriores á su muerte, y producidas por el choque de su cuerpo arrastrado por la corriente contra un banco de nieve, un poste, una estacada, etc. Mas entónces dichas lesiones no han de tener los caractéres de las que son hechas durante la vida. Todo esto supone que se encuentran los signos de la muerte por sumersion, porque si faltan los que son característicos, áun cuando puedan verse en el cadáver lesiones muy graves y con señales de haber sido inferidas durante la vida, lo único que se puede inferir es, que se ha arrojado el cadáver al agua, para ocultar un homicidio cometido de otra manera.

Suponiendo haberse averiguado que el cadáver pertenece á un ahogado, se hace necesario, casi siempre, resolver *desde cuándo ó cuánto tiempo ha permanecido dentro del agua.* Acerca de esto, es imposible dar una respuesta enteramente exacta; pero con una poca de experiencia, dice Casper, se pueden asignar épocas aproximativas, segun el estado de la putrefaccion del cadáver.

Ya hemos expuesto en otro lugar * los fenómenos de la putrefaccion al aire libre; vamos á estudiar ahora brevemente la putrefaccion en el agua. «La diferencia importante que hay entre estos dos órdenes de fenómenos es, que en la que se verifica en el agua nunca hay momificacion, y que se encuentra ordinariamente la saponificacion. Los principales agentes que obran para la putrefaccion en el agua, son la temperatura y el estado del líquido. Respecto de la temperatura, podemos establecer la siguiente proporcion: cuando en invierno la temperatura del agua es de —11° á —16° centígrados, la putrefaccion en ella avanza en dos ó tres meses apénas lo que en ocho dias en estío, cuando la temperatura es de +17° á +22°. En cuanto al estado del agua, su influencia es sensible; así, un cadáver llevado por una corriente, se pudre *cœteris paribus* con mucha más lentitud que otro que permanece inmóvil en una ciénaga.

«Cuando se trata de determinar, segun el estado que guarda la putrefaccion, durante cuánto tiempo un cadáver ha permanecido en el agua, es importante que el perito sepa desde cuándo ha sido extraido, y en qué condiciones ha quedado expuesto al aire. En efecto: el que ha permanecido cierto tiempo en el agua, y que luego queda expuesto al aire, se pudre muy pronto, particularmente si pueden herirle los rayos del sol. Con frecuencia he visto ahogados que habian sido sacados del agua bien conservados, y que expuestos á los rayos del sol, eran invadidos de la putrefaccion con una prontitud dos ó tres

* Véase pág. 593 del tom. I.

veces mayor que lo que lo hubieran sido si hubiesen quedado dentro del agua. Por esta razon se debe encarecer á los jueces de instruccion la necesidad de proceder de manera que la autopsía de los ahogados se haga tan pronto como fuere posible, pues basta algunas veces que corran veinticuatro horas para quitarle á aquella operacion toda esperanza de utilidad.

«Hay para la putrefaccion dentro del agua un fenómeno característico, que ha sido ya señalado por Orfila, Lesueur, M. Devergie y M. Siméons, y sobre el que hace mucho tiempo he llamado tambien la atencion: consiste en que en los cadáveres que permanecen en el agua, la putrefaccion comienza por la cabeza y el cuello, descendiendo de arriba abajo; miéntras que los que permanecen en el aire, comienzan á podrirse por el abdómen, y luego son invadidos hácia arriba y hácia abajo. Este fenómeno *jamás* falta, pero no puede, como se ha creido, agregarse á las pruebas de la muerte por sumersion, porque he adquirido la conviccion, de que despues de cualquier género de muerte puede presentarse, y que no resulta más que de la *permanencia* del cadáver en el agua.

«Un cadáver que ha quedado en el agua por *diez y ocho* horas, á la temperatura média del estío, ó *treinta* horas á la temperatura média del invierno, presenta, además de los pliegues de las manos y de los piés, * la coloracion lívida de la cara, de las orejas, y del resto de la cabeza; miéntras que lo demás del cuerpo ha conservado su color normal, y que los tegumentos del abdómen no presentan todavía la coloracion verdosa. Incisiones practicadas en la cara no revelan todavía la presencia de equimósis, y solamente cuando ha sucumbido el sugeto á la hiperhemia pulmonar, se ve ya una espuma blanquizca, algunas veces compuesta de gruesas burbujas, delante de la boca y la nariz. Muy pronto, sobre el tinte rojo lívido que acabamos de describir, aparecen manchas de un color azul verdoso,

* Véase pág. 61 del tom. II.

al principio en las orejas, en los temporales y la nuca, y despues sobre el cuello y el pecho: estas manchas se ensanchan poco á poco, segun el tiempo que el cadáver permanece en el agua.

«Un cadáver que ha quedado en el agua entre *tres* y *cinco semanas* en estío, y entre *dos* á *tres meses* en invierno, presenta la cabeza, el cuello y una parte del pecho, coloreados de verde sucio con vetas de rojo oscuro: es lo mismo que M. Devergie designa sin razon, á mi modo de ver, bajo el nombre de *brunâtre*. Fuera de esta coloracion de las partes superiores, lo restante del cuerpo frecuentemente no sufre cambio.

«¿A qué atribuir esta marcha particular de la putrefaccion? La causa es desconocida: unos dicen que depende de que cuando el cadáver está sumergido en el agua, su cabeza se encuentra con mayor frecuencia debajo de la superficie del líquido; otros, al contrario, pretenden que lo más comun es que la cabeza de los ahogados está por encima del agua, miéntras que el resto del cuerpo se encuentra más ó ménos sumido, y que, quedando expuesta la parte superior de éste á los rayos del sol, se pudre con más prontitud.

«Cuando el cadáver continúa en el agua, la putrefaccion hace rápidos progresos, y todos los fenómenos que hemos descrito ántes, al hablar de la putrefaccion en general, no tardan en manifestarse. El cadáver se hincha, se forman ámpulas en abundancia debajo de la epidérmis, que no tarda en desprenderse, y el cuerpo todo reviste uniformemente un color verde oscuro. La piel se ve surcada de venas que forman gruesos cordones de un rojo sucio; las facciones se vuelven inconocibles; el color de las pupilas ya no es el mismo; las uñas han caido ó quedan pendientes solamente de colgajos de la piel; el escroto y el pene se ven hinchados y desfigurados: enfrente de semejantes fenómenos se puede declarar, que el cadáver ha permanecido en el agua de cinco á seis semanas, si estamos en estío, y de tres á cuatro meses si es tiempo de invierno

«En el caso de que el cadáver permanezca todavía abandonado en el agua, la putrefaccion continúa; pero miéntras más tiempo haya pasado desde el momento de la muerte, más difícil es determinar el tiempo que ha estado en el agua, pues los *fenómenos quedan por mucho tiempo estacionarios en los altos grados de la putrefaccion.* Así, se ve que despues de *ocho ó diez semanas* en estío, y *cinco á seis meses* en invierno, la aponeurosis epicraneana se despega y cuelga en pedazos aquí y acullá alrededor del cráneo, así como que basta pasar por encima de la cabeza una esponja, para que caigan todos los cabellos: los ojos ya están vacíos, y de ordinario las ratas ú otros animales han roido ciertas partes del cuerpo, con particularidad los dedos y las manos: algunas veces áun los huesos de los miembros superiores y las costillas se encuentran á desnudo y como disecados: millares de gusanos cubren la cara y llenan las cavidades que comunican con el exterior; ciertos miembros están separados del tronco por la destruccion de las articulaciones; el cadáver es monstruoso, enteramente negro, y exhala un hedor infecto; algunos músculos están saponificados, y en ciertas ocasiones la fuerza expansiva de los gases producidos por la putrefaccion, se franquea el paso por entre los músculos y áun los huesos del cráneo: á esta época ya es imposible reconocer el sexo.

«En cuanto á la cronología de la putrefaccion de los órganos internos, es la misma en el agua que al aire libre.» (Véase lo que hemos dicho en la pág. 598 del tom. I.)

CAPITULO XXIV.

ENVENENAMIENTO.

Se llama envenenamiento en Medicina legal, todo delito que se dirige á alterar la salud ó á privar de la vida á cualquiera persona, valiéndose de un veneno.

Veneno es toda sustancia que aplicada ó administrada de cualquiera manera, sea capaz de alterar la salud ó privar de la vida, aunque fuere lentamente.

"Las lesiones causadas intencionalmente por envenenamiento, se castigarán como premeditadas." (C. P., art. 538.)

"Se castigará como premeditado: todo homicidio que se cometa intencionalmente por medio de un veneno, esto es, aplicando ó administrando de cualquiera manera sustancias que, aunque lentamente, sean capaces de quitar la vida." (C. P., art. 562.)

"Son agravantes de cuarta clase:

1ª Cometer el delito..

2ª Ejecutarlo por medio de incendio, inundacion ó veneno.

3ª ...." (C. P., art. 47.)

Además, la ley castiga el conato de envenenamiento, el intentado y el frustrado, con penas proporcionadas á las circunstancias de estos delitos, así como tambien castiga á los cómplices. (Véase C. P., art. 202 á 204 y 219.)

ARTICULO I.

Fisiología del envenenamiento.

Las vías para la introduccion de los venenos al cuerpo humano, son su inyeccion en las venas, su inyeccion en el tejido celular ó método subcutáneo, la piel desnuda de su epidérmis ó método endérmico, la piel sin desnudacion, las vías respiratorias y el canal digestivo.

La inyeccion de las venas, usada casi exclusivamente por

los fisiologistas para sus experimentos en los animales, suele acontecer en los enfermos, al hacerles inyecciones medicamentosas en el tejido celular. Si accidentalmente penetra la aguja de la jeringa de Pravaz en un capilar venoso, los fenómenos fisiológicos del medicamento aparecen en el acto revistiendo tal intensidad, que asusta á los enfermos.

La inyeccion en el tejido celular es usada solo por los fisiologistas en sus experimentos sobre los animales, y por los médicos con algun fin terapéutico, en los enfermos.

El método endérmico y el cutáneo pueden dar paso á un veneno, aunque raras veces, y solo por accidente.

Los canales respiratorios solo sirven para hacer penetrar los venenos gaseosos.

La boca es la vía más ordinaria por la que llegan accidentalmente, ó con intencion, los venenos, al canal gastro-intestinal: el recto es otra de las vías por donde tambien se ha introducido algunas veces el veneno, mediante una lavativa.

Estas vías de introduccion, lo son tambien de absorcion, la cual se verifica siempre que el veneno se halla en condiciones favorables de ser absorbido; pero estas condiciones deben existir, no solo en el veneno, sino tambien en la superficie de los órganos, con quienes ha de permanecer en contacto.

1º De parte del veneno.—Debe ser soluble en un vehículo, capaz de ponerse en contacto con las superficies absorbentes, sin desorganizarlas, ó á lo menos liquidarse por los humores que secretan, sin destruirlas. Por esto las sustancias cáusticas no podrian considerarse como venenos, sino solo cuando suficientemente diluidas se presten á la absorcion y originen accidentes. El vehículo no ha de contener otra materia, ni ser de aquellos que por su accion química trasforman el veneno en sustancia inerte, ó en otra ménos activa que se limite á obrar localmente: sirvan de ejemplo los hechos siguientes.

Una sal de cobre ó de mercurio, ministrada en un vehículo albuminoso, formará albuminatos que, si son prontamente ar-

rojados de las vías digestivas, no ocasionarán daño alguno; lo mismo sucederá con el tártaro emético y otras sales metálicas ministradas en un vehículo que contenga tanino. El fósforo, disuelto en la esencia de trementina comun, ha dejado ya burladas las esperanzas de un suicida, que despues de haber tomado este misto, se acostó á aguardar la muerte, ó como lo hemos visto una vez, que el mismo veneno, mezclado con aguardiente y ácido nítrico, no ha producido síntoma alguno propio del envenenamiento por el fósforo, y se ha limitado la mezcla ingerida á cauterizar las mucosas de las vías digestivas, dando lugar á la gastrítis ulcerosa, y á un estrechamiento del esófago, consecutivo á la corrosion de algun punto de este conducto.

Otras veces, la composicion del vehículo redobla, sin saberlo el delincuente, los efectos de una sustancia que de por sí no habria causado accidentes, ó los habria producido ligeros: ha sucedido que alguno, poniendo polvo de antimonio al vino que debia tomar un sugeto, y que no pudo beber entónces, adquirió despues propiedades tóxicas por la formacion de un tartrato de antimonio. Las grasas, respecto del fósforo, tendrian el efecto de facilitar su absorcion, miéntras que retardan la de otros venenos, como lo ha observado Rabuteau, con la estricnina, cuando la administró á los perros mezclada con el unto.

2º De parte de las superficies orgánicas en contacto con los venenos.—Sobre esto hay infinita variedad, segun cuales sean ellas. Las vías respiratorias absorben con grandísima rapidez los venenos gaseosos, por tener la membrana mucosa que las reviste, todas las condiciones que se requieren para que los gases lleguen inmediatamente al contacto de la sangre, en lo que interviene un fenómeno endosmótico, que es favorecido por la presion atmosférica. Los líquidos podrian tambien absorberse con rapidez; pero el hecho está fuera del caso del envenenamiento criminal.

Las vías digestivas son muy á propósito para la absorcion de los venenos líquidos, ó de los que pueden liquidarse en sus humores; y aunque con ménos rapidez que por la superficie interna de los pulmones, pasan á sus venas y á sus quilíferos. Se cree, que por el recto, la absorcion es más rápida que por la superficie interna del estómago; y sea cual fuere la causa, lo cierto es que, en este último recipiente, está sujeta á variaciones, segun que el veneno lo encuentra vacío ó lleno de alimentos. Cuando existen éstos, además de que diluyen ó diseminan la sustancia tóxica, y por eso pueden disminuir su efecto local, tambien suelen neutralizarlo en totalidad ó en parte, ó bien retardar su absorcion. Por otro lado, esa propiedad que tiene el estómago de arrojar por el vómito las sustancias que irritan fuertemente su membrana mucosa, y la que tienen los intestinos de expeler las que tambien los irritan, provocando movimientos peristálticos, se oponen á su absorcion y explican cómo las sales de cobre ministradas por la boca producen raras veces el envenenamiento, vomitándose de ordinanio á los pocos minutos.

La piel desnuda de su epidérmis, absorbe como el tejido celular; pero si no está desnuda, solo es vía fácil para los venenos gaseosos, pues gozando de las propiedades respiratorias, á semejanza de la mucosa pulmonar, se apodera de aquellos al absorber el aire con que se encuentran mezclados. No sucede lo mismo con los venenos líquidos ó los sólidos, que son solubles, los cuales necesitan embeberse ántes en la epidérmis, y no llegan á ser absorbidos sino en mínima cantidad y despues de mucho tiempo.

Supuesto que sean favorables las condiciones del veneno para ser absorbido, y no haya de parte de las superficies orgánicas de contacto cosa que se oponga á que se verifique la absorcion; aquel, por un fenómeno de endósmosis, tiene que llegar á la sangre, que recorre los capilares venosos ó á la linfa de los quilíferos, y ser arrastrado con rapidez por todo el siste-

ma sanguíneo, poniéndose en contacto con todos los órganos, y de consiguiente con los tejidos que los componen, para pasar á sus elementos anatómicos, sea por canalículos, como los de las celdillas del tejido conjuntivo y todos sus derivados, ó por imbibicion, como en las celdillas nerviosas, las musculares, etc. ¿Qué pasa en ellas? ¿Qué fenómenos físicos ó químicos se verifican en su interior? ¿Qué modificaciones sobrevienen en su estructura? Los diversos humores que infiltran los tejidos y se suponen formando corrientes contínuas de los capilares sanguíneos á los elementos anatómicos, cruzándose con otras que vuelven de éstos para aquellos, ¿qué alteraciones sufren en su composicion química?

Casi nada sabemos de todo esto, y apénas se ha averiguado que ciertos venenos, en virtud de propiedades desconocidas, obran de preferencia, ó tal vez de una manera exclusiva, sobre determinados elementos anatómicos. Así es, que el óxido de carbono y el sulfhidrato de amoniaco se fijan en los glóbulos rojos de la sangre, desalojando su oxígeno, de lo que resulta que llevan la asfixia á la profundidad de los órganos; que la estricnina obra sobre los elementos nerviosos de la médula espinal, excitando la sensibilidad refleja; que el curaro ejerce su accion sobre la placa motriz terminal de los nervios, paralizando á solo ella; que la veratrina, todas las sales de potasio y las de la mayor parte de los otros metales, producen la muerte parando los movimientos del corazon, á consecuencia de la accion general que ejercen sobre el sistema muscular, cuya contractilidad tienen la propiedad de abolir, etc.

Algo sabemos, sin embargo, sobre las condiciones atómicas de los cuerpos que absorbidos son capaces de alterar la salud ó privar de la vida. Si se compara la energía fisiológica ó propiedad tóxica de los metales, se encuentra muy diferente en cada uno, y que se conforma á una ley que Rabuteau ha descubierto y formulado en estos términos: *los metales son tanto más activos, cuanto más elevado es su peso atómico;* pe-

ro como su calor específico está en razon inversa del peso atómico, resulta esta otra ley: que *los metales son tanto más activos, cuanto más débil es su calor específico.* El mismo autor ha comprobado que la primera ley es aplicable tambien á diversos grupos de metaloides cuya energía fisiológica está en razon directa de su peso atómico.

Mas sobre lo que no puede caber la menor duda es, que hay sustancias en la naturaleza que tienen la propiedad de modificar las funciones del organismo, y que la ejercen en relacion, no solamente á su composicion química, sino tambien á su solubilidad y á las dósis ministradas. Por eso llama la atencion, que algunas de ellas puedan llegar por el hábito á no dar muestras de su presencia en la economía; que otras sean toleradas por más ó ménos tiempo, estallando sus efectos hasta despues con intensidad; y por fin, que ciertas especies animales necesiten, ó dósis muy superiores para obtenerse efectos semejantes á los que causan en el hombre, ó que ninguna dósis sea capaz de modificar sus funciones orgánicas, es decir: que haya organismos refractarios, ó poco sensibles á la accion de los venenos.

En todo esto hay cierto misterio que al presente nos es imposible penetrar: bástenos por ahora hacer constar, que el tabaco, el alcohol, el opio, el arsénico, pertenecen á las sustancias á que se habitúa fácilmente la economía; que el tártaro emético es de las que se llegan á tolerar: que los venenos de orígen anorgánico obran sobre todos los animales, sea cual fuere su especie, y por fin, que hay venenos orgánicos que no ejercen accion alguna nociva en ciertas especies, ó que por lo ménos se necesitan dósis que son desproporcionadas con el peso del animal. Así, la morfina tan activa en el hombre, puede ser tomada en alta dósis por los animales; de modo que Claudio Bernard ha inyectado impunemente dos gramos de clorhidrato de morfina en las venas de un perro, del peso de 7 á 8 kilógramos, sin matarlo; la belladona y su principio tóxico, la atro-

pina no ménos activos para el hombre, quedan sin efecto en los roedores (*cullo,* conejo y rata), de manera que, habiendo inyectado nosotros en el tejido celular de tres conejos 5 centígramos de sulfato de atropina á cada uno, no hemos advertido accidente particular, ni áun siquiera se han dilatado sus pupilas. En otro conejo grande hicimos una inyeccion subcutánea de 4 gramos de extracto acuoso del *datura stramonium,* cuya actividad teniamos probada, y no produjo otro accidente visible, más que la pérdida del apetito: el animal se encontró muerto á las 48 horas despues de la inyeccion, y parece que ha sucumbido, no al veneno, sino á la infeccion de la herida que estaba muy corrupta, por haberse gangrenado el tejido celular que recibió la inyeccion.

Igual inocuidad tiene para las palomas el sulfato de atropina, pues á una se le hicieron dos inyecciones de á 25 milígramos, con intervalo de dos dias, sin accidente alguno, y á otra una sola inyeccion con 5 centígramos, sin que manifestase más síntomas que dos vómitos: ambas sobrevivieron por mucho tiempo, tanto que la última sirvió despues para hacerle tragar 2 gramos de extracto de estramonio, que vomitó en parte; y aunque se le repuso lo perdido, sin embargo, á las 48 horas no habia tenido novedad. Llama igualmente la atencion, que en un perro adulto que ápenas era del peso de 4 kilógramos y medio, la inyeccion de 15 centígramos de sulfato de atropina no le hubiera causado la muerte; sin embargo de que dió lugar á síntomas bien claros de envenenamiento, cuya descripcion omitimos; pero el hecho fué, que á las 48 horas estaba completamente restablecido.

Los caballos y las cabras comen el acónito sin peligro, al paso que es un veneno violento para otros animales; el camello come con delicia los euforbios, y la cabra soporta cantidades considerables de nuez vómica. Las gallinas comen, algunas veces, un número considerable de cantáridas, y los cerdos han podido ingerir, sin perecer, hongos de los más venosos, etc.

El *antagonismo*, ó la oposicion entre los efectos de diversas sustancias aplicadas al organismo, de manera que la resultante sea nula, es otro de los fenómenos fisiológicos que debe tomarse en consideracion. Hasta ahora, el número de las sustancias antagonistas es muy reducido; y aunque se ha pretendido que el curaro era el antagonista de la estricnina, el opio, de la belladona, la eserina, de la atropina, etc.; parece que lo único bien averiguado en esta línea, es, que el cloroformo, y acaso el hidrato de cloral, obrando efectos contrarios á los de la estricnina, sobre las celdillas nerviosas de la médula espinal, donde reside la sensibilidad refleja, pueden considerarse como propiamente antagonistas.

El *antidotismo*, ó propiedad que tienen dos cuerpos de neutralizarse químicamente, no toca á los fenómenos fisiológicos del envenenamiento; sin embargo, hay que advertir, que si esta accion puede verificarse en el canal digestivo cuando se encuentren en presencia dos sustancias que, combinándose, pierden sus propiedades tóxicas, no está averiguado que pueda suceder lo mismo en el torrente circulatorio ó en la profundidad de los órganos. Así, el sulfato de sosa, que es un buen antídoto de las sales de bario cuando se encuentran en el canal digestivo, no las neutraliza en el torrente circulatorio, ni sirve de nada para impedir su accion general: otro tanto podemos decir respecto de las sales solubles de plomo, que si en la profundidad de los tejidos pudieran ser neutralizadas por las limonadas sulfúricas, no se lograria más que retardar su eliminacion, si fuese posible que se convirtiesen en un sulfato de plomo insoluble.

Sin embargo, el ácido sulfhídrico y el sulfhidrato de amoniaco, por las inhalaciones de oxígeno, pueden ser reducidos, ó á lo ménos desalojados de los glóbulos rojos de la sangre, en los cuales se fijan, no sucediendo lo mismo con el óxido de carbono, el cual, aunque con más dificultad, tambien puede ser desalojado de dichos glóbulos por el oxígeno; mas entónces

no se verifica entre ellos reaccion alguna, sino únicamente un fenómeno de sustitucion.

Veámos ahora qué pasa en la constitucion misma de los venenos, cuando son ingeridos, ó por alguna otra vía introducidos en la economía. En el estómago, los ácidos fuertes son neutralizados por los álcalis, y muchas sales metálicas y otras tambien son neutralizadas por sus antídotos correspondientes; los yoduros metálicos se descomponen, obrando cada uno de los componentes, segun sus propiedades; los cianuros, á su vez, se descomponen, principalmente si encuentran alimentos en digestion, desprendiéndose el ácido cianhídrico por los ácidos del jugo gástrico, etc.

Mas otras sustancias tóxicas no sufren allí descomposicion y penetran tal cuales son al torrente circulatorio: así sucede con las sales alcalinas, como el nitrato y sulfato de potasa y las bases orgánicas de orígen vegetal, la morfina, la codeina, la estricnina, la brucina, la nicotina, la coneina, la curarina, etc. Una vez en el torrente circulatorio, algunos venenos permanecen sin alteracion, como los últimamente mencionados, el óxido de carbono, el ácido cianhídrico, el cloroformo, el éter, etc.; pero otros, si no en totalidad, por ser muy fuerte la dósis absorbida, á lo ménos en parte, sufren metamórfosis muy dignas de conocerse. Los sulfuros, como los hiposulfitos y sulfitos, se oxidan trasformándose en sulfatos; los bromatos y yodatos se reducen y se convierten en bromuros y yoduros; los cianatos de potasa y de sosa, en carbonatos, etc. Otras sustancias, por fin, como las sales solubles de plata, que despues de trasformarse en cloruros en el estómago, pasan por absorcion al torrente circulatorio, y allí el cloruro de plata, por ejemplo, se destruye en parte, depositándose la plata metálica en el tejido renal, en las meninges y en las celdillas Malpigi, donde permanece indefinidamente.

No entrando en la composicion normal del cuerpo humano más que cierto número de cuerpos simples, cuales son el car-

bono, oxígeno, hidrógeno, ázoe, fósforo, azufre, cloro, fluor, silicio, bromo, yodo?, calcio, sodio, potasio, magnesio, fierro, manganeso?; cualquiera otro cuerpo simple que accidentalmente penetre á la profundidad de los órganos, no puede permanecer allí por mucho tiempo sin causar trastorno en las funciones, ó, si es en alta dósis, sin ocasionar la muerte. De consiguiente, es preciso que la economía procure deshacerse de su huésped dañoso, y viene como corolario de la absorcion de los principios extraños el trabajo fisiológico de la eliminacion. Antes de pasar adelante, toquemos la cuestion de si existe ó no el cobre y el plomo que se han llamado normales.

Efectivamente, algunas veces se encuentran pequeñas cantidades de cobre en la intimidad de los tejidos, y con tal frecuencia, que se ha llegado á creer en su existencia normal; pero análisis muy delicados han llegado á probar que no sucede esto sino cuando el hombre se alimenta con vegetales, particularmente el trigo, si se han cosechado en terrenos que contienen sales de cobre, ó toman ciertos moluscos, ó usan vasijas de cobre para la preparacion ó conservacion de los alimentos, etc. Y si algunos químicos han creido que era constante su presencia en el cuerpo humano, parece que ha dependido de haber hecho sus operaciones con lámparas de cobre, que pueden volatilizar este metal y mezclarlo en sus análisis.

El plomo, aunque no se encuentre en los vegetales ni en los animales que sirven de sustento al hombre, puede introducirse con los alimentos preparados ó conservados en vasijas que lo contienen, como cuando en el barniz de éstas entra el óxido de plomo, y las que están estañadas, si el estaño contiene parte de ese metal. Igualmente sucede cuando el agua ú otras bebidas, bajo ciertas condiciones, se conservan en recipientes de plomo. Además, el ácido sulfúrico, que sirve como reactivo, aunque haya sido purificado del sulfato de plomo de que se carga al tiempo de su preparacion, puede todavía contener alguna cantidad proveniente de los frascos de vidrio, en cuya com-

posicion entra el silicato de plomo, como lo ha probado Chevreul.

Pero volvamos á la eliminacion de los venenos. Ella se verifica por las glándulas, especialmente los riñones y el hígado, por las superficies mucosas de las vías digestivas y respiratorias, y aunque muy limitadamente, tambien por la piel. El conocimiento de que los riñones son la vía más ordinaria de eliminacion, suministra un hecho de importantísima aplicacion á la práctica, cual es, que durante la vida del enfermo, ya se puede comprobar el envenenamiento demostrando en las orinas la presencia de las sustancias tóxicas.

Las sustancias fijas se eliminan especialmente por los riñones, y de aquí es que se puedan comprobar en las orinas, en vida ó despues de la muerte, muchas bases orgánicas de orígen vegetal, tales como la estricnina, la brucina, la morfina, nicotina, cicutina, quinina, curarina, etc.; el ácido fénico; diversas sales que no sufren metamórfosis ó solo en parte son modificadas, como los sulfatos, nitratos de potasa y de sosa, bromuros y yoduros alcalinos, etc.; otras en fin, como las sales alcalinas de ácido orgánico, que en la sangre se trasforman en carbonatos, y de este modo se eliminan volviendo la orina alcalina, como los tartratos, los citratos, etc.

Las glándulas salivares tambien eliminan, pero sus productos pasan al estómago, y las sustancias extrañas que contienen son en definitivo eliminadas por los riñones. El hígado, donde se almacenan de ordinario las sales metálicas, elimina éstas con la bílis, en un tiempo más ó ménos largo. La membrana mucosa intestinal hace poco papel en esta funcion, ó á lo ménos, no se ha estudiado lo bastante; sin embargo, Taylor ha comprobado que el tártaro emético que se inyecta en el tejido celular, se elimina por la mucosa intestinal; de la misma manera que Orfila ha visto que sucede con el ácido arsenioso.

La mucosa respiratoria elimina los principios volátiles que se introducen por otras vías: el óxido de carbono que se inyec-

ta en el tejido celular ó en las venas; el ácido sulfhídrico que en pequeñas dósis se inyecta en las venas, ó que se introduce á las vías digestivas por el recto; el ácido cianhídrico, el alcohol, el cloroformo, el éter, etc. La piel tambien elimina algunas sustancias volátiles, como las esencias y el hidrógeno sulfurado.

La eliminacion comienza en general pocos minutos despues que la absorcion se ha verificado; pero su actividad es muy vária, segun el estado y naturaleza de la sustancia: hay algunas sustancias que tienden á permanecer en el organismo, y no se eliminan sino lentamente y despues de muchos dias ó algunos meses; miéntras que otras, como las gaseosas, acaban su eliminacion en poco tiempo. Seria muy interesante poder fijar respecto de todos los venenos, el número de dias que tardan en dejar libre al organismo de su presencia, pues que con tal dato podria abordarse con seguridad la cuestion de saber si la sustancia tóxica que ha descubierto la análisis química en los órganos de un individuo que se sospecha haber muerto envenenado, proviene de que realmente lo ha sido, ó de algun tratamiento anterior que por cualquiera enfermedad hubiera exigido el empleo de aquella sustancia tóxica que se descubre. Por ejemplo, que en un individuo que haya sido tratado por cualquiera enfermedad con el mercurio, viniese á sospecharse que ha muerto envenenado y se encontrara en sus órganos el mercurio por el análisis; ó que fuera el tártaro ó el arsénico en individuos que ántes lo hubieren usado para curarse de una neumonía ó de una intermitente.

Hasta ahora sabemos solo respecto de pocos venenos el tiempo que tardan en su eliminacion, y debemos á L. Orfila, experimentos sobre los animales, quizá no tan multiplicados como debieran ser en semejante asunto, de que resulta que la eliminacion se habria verificado por completo para el arsénico y el sublimado corrosivo en treinta dias, para el emético en cuatro meses, para el nitrato de plata en cinco, para el acetato de

plomo y sulfato de cobre, despues de más de ocho meses. Chatin, estudiando las relaciones entre la intensidad de la intoxicacion y el tiempo que tardan en eliminarse los venenos, ha creido poder formular, á manera de ley que: «la prontitud de la eliminacion, se encuentra en los diversos animales, en razon inversa de la facultad que tienen de resistir la accion del veneno;» lo que, como dice Tardieu, seria una ley providencial si se tuviera la dicha de verla confirmada por los hechos.

La eliminacion, por su cuenta, deja á su paso por los órganos rastros de desorganizacion. Así, se encuentra la esteatósis del riñon en el envenenamiento por el fósforo, y la descamacion de los canalículos uriníferos y la albuminuria consiguiente en la intoxicacion por las cantáridas y las preparaciones saturninas.

ARTICULO II.

Patología del envenenamiento.

Las condiciones en que de ordinario acontece el envenenamiento, son las de un estado anterior de buena salud, que se interrumpe de repente, y despues de una comida ó de haber tomado la persona alguna bebida ó algun brebaje. Su invasion sigue comunmente, y de una manera inmediata á esta ingestion, aunque algunas veces, como sucede con el cólchico y con los hongos, no aparece sino despues de varias horas.

Los síntomas, á pesar de las variedades esenciales que pertenecen á las diferentes especies de venenos, revisten ciertos caractéres generales que hacen sospechar su orígen. Considerado el envenenamiento en el conjunto de sus manifestaciones, está caracterizado por una perturbacion de las funciones digestivas, que es lo primero que aparece á consecuencia de la ingestion de una sustancia dañosa. Sigue despues la perturbacion más ó ménos profunda de la circulacion y respiracion, vi-

niendo al fin el desórden, ya primitivo, ya secundario, del sistema nervioso. El modo con que se encadenan estos diversos síntomas; la preponderancia que los unos toman sobre los otros, y los muy particulares que pertenecen á determinada especie de veneno, vienen á servir de base para el diagnóstico.

La marcha del envenenamiento, en general, tiene que variar segun la especie del veneno, y su observacion atenta ayuda al diagnóstico: puede distinguirse el envenenamiento, en cuanto á su marcha, en sobreagudo, subagudo y lento. En el primero la invasion es súbita; los síntomas extremadamente violentos siguen de cerca á la ingestion de la sustancia venenosa, y la muerte llega en pocas horas ó en unos cuantos minutos. En el segundo, sea porque se haya administrado en menores dósis, ó haya sido fraccionado á cortos intervalos, la invasion de los accidentes es ménos rápida, la violencia de los síntomas menor; se presentan remisiones y alternativas en su curso, hasta que agravándose progresivamente el estado del enfermo, llega á una terminacion funesta despues de muchos dias. La marcha lenta, que constituye la tercera variedad del envenenamiento, no se observa más que en las intoxicaciones profesionales; y aunque exista la tradicion de que en la antigüedad se conocian algunas sustancias capaces de quitar la vida al cabo de mucho tiempo de ministradas, hoy no se conoce ninguna de este género, y áun se sospecha que haya algo de fabuloso en los relatos históricos del hecho á que aludimos.

Si hay venenos que dejen vestigios muy manifiestos de su accion sobre las superficies de los órganos con quienes se han hallado en contacto ántes de ser absorbidos, hay otros muchos que no dejan vestigio alguno, no solo en la superficie gastro-intestinal, adonde por lo regular son ingeridos, pero ni áun en otros órganos distantes, á lo ménos de una manera constante: la hiperhemia activa, la inflamacion bajo diversas formas, las erosiones, corrosiones, escaras y áun perforaciones, son lesiones bastante frecuentes, por ser muchos los ve-

nenos irritantes, y algunos de propiedades eminentemente corrosivas; pero no deben confundirse estas lesiones con las meras congestiones, sufusiones sanguíneas y equimósis, que tambien son frecuentes en otros envenenamientos. Cuando se trata de profundizar más en la investigacion de las lesiones anátomo-patológicas, se llega á descubrir por el microscopio, en varios tejidos, la desorganizacion que producen ciertos venenos, y que consiste en la degeneracion grasosa ó esteatósis que, como en el envenenamiento por el fósforo, invade al tejido muscular, sin exceptuar el del corazon, las celdillas hepáticas y los canalículos de los riñones con sus glomerulos.

Cuando por el modo de invasion de los accidentes en individuos que disfrutaban ántes de buena salud, y por lo extraño de los síntomas que revisten una extrema gravedad, se llega á sospechar en el vecindario, que un individuo ha muerto envenenado; la justicia, á cuyo conocimiento ha pasado el rumor, fundado ó no, de un atentado, dispone que se haga la autopsía del cadáver, para averiguar la verdadera causa de la muerte. Entónces el perito procede á la investigacion de las lesiones que puedan encontrarse en aquel, y sin preocuparse de lo que se diga en el vulgo, deberá colocarse en las condiciones del que, sin antecedentes de ninguna clase, va á buscar en los órganos del paciente, la causa de la muerte. Para esto no admitirá, siguiendo los preceptos del profesor Tardieu, más que dos categorías de hechos: aquellos en que la muerte debe ser atribuida á una lesion material manifiesta, y los otros en que la causa de la muerte queda dudosa. Respecto de los primeros, bastará comprobar las lesiones para comprender la enfermedad que las ha causado, parando aquí toda ulterior investigacion; mas no así en los segundos, respecto de los cuales hará comprender á la autoridad la necesidad de someter los restos á un análisis químico, con cuyo recurso se podrá, en el mayor número de casos, descubrir si ha habido envenenamiento y cuál ha sido el agente empleado.

A la primera categoría se refieren los casos de invaginacion y de estrangulamiento intestinal, sea interno ó externo; la fiebre tifoidea, cuando sobreviene una perforacion; la ruptura visceral y la perforacion espontánea; la enterítis y la peritonítis tuberculosa; la peritonítis simple; la hemorragia ó tumor sanguíneo retro-uterino; la apoplegía; la meningítis; la congestion cerebral ó pulmonar, y las enfermedades bien caracterizadas del corazon y de los pulmones.

En la segunda categoría, coloca el profesor Tardieu los casos de cólera, gastrítis, enterítis, hemorragia intestinal, indigestion. Los hechos de esta última categoría, se prestan á la duda, y por eso en ellos debe procederse al análisis químico.

ARTICULO III.

Modo de proceder á la autopsía jurídica, en caso de envenenamiento.

Como las vías digestivas son de ordinario las que sirven para introducir los venenos á la economía, á éstas debe dirigirse principalmente la atencion de los peritos. Despues de abierto el vientre, procederán á inspeccionar el estómago y los intestinos, para lo cual practicarán una ligadura en el esófago, cerca de su insercion al estómago, y otras dos al principio del duodeno, cortando en seguida arriba de la primera y entre las dos últimas, y separando luego el estómago de sus adherencias. A éste le harán una puncion por donde pueda vaciarse su contenido, dentro de un bocal, de los dos que de antemano se tendrán preparados. Una vez vaciado el líquido, abrirán el estómago á todo lo largo de su gran curvatura, y colocándolo sobre un vidrio plano bien limpio, reconocerán primero, á la simple vista, y despues con una lente, las partículas de materias que adhieran á su membrana mucosa, separando todas aquellas que creyeren dignas de un exámen prolijo. Investigarán la coloracion, consistencia y demás accidentes de dicha membrana y tejidos subyacentes; y cuando

hubieren concluido su exámen, introducirán el estómago en el mismo bocal.

Los intestinos, separados de sus adherencias al mesenterio, se vaciarán de su contenido, á lo ménos los intestinos delgados, en el bocal anterior, y luego, abriéndolos á todo lo largo, se irán extendiendo sucesivamente sobre el vidrio plano, y haciendo las mismas investigaciones que con el estómago: concluido esto, se reunirán con su contenido.

Pasando luego á la inspeccion de las otras vísceras del cuerpo, y despues de haber notado sus lesiones aparentes, se tomarán porciones considerables de aquellas en que se sabe se acumulan de preferencia los venenos, como el hígado, el bazo, los riñones, el cerebro, y se colocarán en el otro bocal.

No es de despreciarse la precaucion de recoger la mayor cantidad de sangre posible, porque en ella puede descubrirse una gran cantidad del veneno absorbido. Para esto se tomará primero la precaucion de no dividir ningun tronco venoso al abrir la cavidad del pecho, ni al inspeccionar el corazon y los pulmones; y luego, para recoger la sangre, se colocará el cadáver sobre un plano inclinado, de la cabeza hácia los piés, se hará á un lado el mesenterio, y se puncionará la vena cava inferior con un trócar, recibiendo el líquido en una botella. Esta, así como los bocales, se taparán con corchos, cubriendo en seguida los tapones con pergamino remojado; se sellarán las vasijas y se les pondrá su etiqueta. No se permitirán los peritos fijar los tapones con lacre ni otro pegamento, porque en ellos existen algunos compuestos metálicos que, cayendo en las materias, podrian inducir en error. Tampoco se pondrá alcohol ni otro líquido conservador en los bocales, con el pretexto de impedir la putrefaccion, porque, además de que podrian introducir alguna sustancia extraña de calidad sospechosa, se alteraria el aspecto y consistencia de los tejidos, privándose así de la oportunidad de hacer alguna rectificacion en las lesiones que éstos presentaren.

Remitidas estas vasijas al juzgado, procederán los peritos médicos á estudiar al microscopio, tanto las porciones de tejidos que con este objeto hayan reservado, como las partículas que por llamarles la atencion hubiesen separado del contenido de las vías digestivas. Esta investigacion es tan interesante, que por ella puede adquirirse indicio de la especie de sustancia que ha podido causar el envenenamiento, y sirve además de comprobacion á lo que la análisis química haya logrado descubrir.

Sucede con frecuencia, que no se denuncie el envenenamiento á la autoridad, sino cuando ya han pasado muchos dias de haber sido sepultado el cadáver; y habiendo entónces necesidad de exhumarlo, los peritos deberán dirigir y presenciar la exhumacion. Este precepto tiene por objeto, no solo precaver que pueda ser peligrosa esta operacion á la salubridad ó á las personas que la practican, sino tambien reconocer el estado en que se encuentra el cajon en que ha sido colocado el cadáver, para ver si la tierra que lo cubre ó las infiltraciones del terreno han podido llegar al contacto de su cuerpo; al mismo tiempo cuidar de que los operarios no lo rompan con las piochas y penetre en él alguna cantidad de tierra. En todo caso, sea que el cuerpo haya sido sepultado á desnudo ó dentro de un cajon, los peritos recogerán cierta cantidad de la tierra colocada debajo de la que se encontrare por encima, y, finalmente, excavando un poco y á distancia de uno ó dos metros de la sepultura, tomarán tambien una poca de esta tierra.

Tienen por objeto estas precauciones, prevenir las objeciones que pudieran hacerse en el curso de los debates á la procedencia del veneno que el análisis químico hubiere logrado descubrir en los órganos del cadáver, suponiendo que provenga de los terrenos mismos en que ha sido sepultado. En general, los terrenos de los cementerios, compuestos de tierra vegetal, no contienen sustancia alguna venenosa; pero hay terrenos arseníferos, otros que accidentalmente pueden contener cobre por

ciertas operaciones agrícolas que se hayan practicado sobre sus sembrados, y por fin, hasta se ha llegado á temer, que siendo hoy tan general el uso de las preparaciones mercuriales para curar muchas enfermedades, cierta cantidad de mercurio ha de encontrarse en la tierra de los cementerios: las dudas que entónces pudieran suscitarse no llegarian á ser desvanecidas fácilmente si no se tuviesen á la mano las diversas porciones de tierra que se han recogido para analizarlas y dar razon de su composicion. Seria mejor que los peritos previniesen las objeciones de este género, haciendo préviamente el análisis de dichas tierras, que tomarian en consideracion al discutir en su relato los hechos que sirvan de fundamento á sus conclusiones.

ARTICULO IV.

Indagacion del envenenamiento.

La indagacion de un envenenamiento consta de dos partes: la primera exige buscar el veneno en los órganos del cadáver por el análisis químico; y la segunda, apreciar los síntomas y lesiones anatómicas encontradas, para ponerlas en relacion con el veneno descubierto. *En ningun caso*, como dice Orfila, *la existencia de un veneno, en una materia sospechosa, basta por sí sola para concluir que ha habido envenenamiento; y es de todo punto necesario agregar á este elemento importante de la pesquisa médico-legal, las pruebas tomadas de los síntomas resentidos por los enfermos, y frecuentemente tambien, de las alteraciones de tejido encontradas despues de la muerte.*

Más adelante tendrémos que volver á la discusion de esta doctrina; y entretanto dirémos, que la indagacion química del veneno, considerada bajo un punto de vista general, se ha de hacer siguiendo alguno de dos caminos.

El más expedito, será someter desde luego las materias que se han de analizar al procedimiento químico más adecuado pa-

ra descubrir el veneno especial que se sospecha; pero este modo de proceder no debe emplearse sino cuando hay fuertes indicios ó hasta probabilidades de que tal ó cual sea el veneno especial de que se trata. Dichos indicios existen con más frecuencia de lo que uno se puede figurar, y se sacan de las condiciones en que se ha verificado el envenenamieuto, de los síntomas, de las lesiones anatómicas, del olor, color, sabor, aspecto y otras propiedades físicas de las materias que se tienen que analizar, etc. Mas otras veces faltan indicios; el perito no ha podido adquirir noticia de los síntomas, ó la que tiene es muy incompleta ó exagerada; faltan lesiones anatómicas, ó las que hay son comunes á muchos envenenamientos; no existen materias que analizar, porque han sido arrojadas en los vómitos, y éstos se han hecho desaparecer; ó bien, aunque existan materias, nada tienen que revele á primera vista su mezcla con algun veneno: en este caso el camino está erizado de dificultades, y se necesita emplear un método general de análisis que comprenda por lo ménos todos los venenos de orígen mineral y vegetal que se emplean más ordinariamente, ó que se encuentran más al alcance de los suicidas y envenenadores. De ambos métodos nos ocuparémos detenidamente en la segunda parte de esta obra al tratar de la Química legal.

Continuando ahora en nuestras consideraciones sobre el envenenamiento en general, recordarémos que hay toxicologistas, y entre los más modernos Rabuteau, que no quieren tomar en cuenta en las indagaciones médico-legales los síntomas del envenenamiento, ni las lesiones anátomo-patológicas; y que sientan por principio lo que en forma aforística escribia Plenck en su *Toxicologia ó doctrina de los venenos,* á saber: «que la única señal cierta del veneno tomado, es el conocimiento botánico del veneno vegetal y el análisis químico del veneno mineral encontrado;» agregando que hoy se pueden igualmente reconocer por el análisis químico los venenos de orígen vegetal. En oposicion á esta doctrina recordarémos la que ya asentamos ántes,

formulada por Orfila, (pág. 93) con la cual se salvan las dificultades de que maliciosamente se hubiese introducido al cuerpo del cadáver algun veneno para calumniar á alguna persona, ó se hubiese puesto en las materias de sus vómitos y deyecciones; la otra, de que hubiese estado ántes sujeta la persona á un tratamiento ó á algun medicamento mineral que áun no hubiera tenido tiempo de ser totalmente eliminado de la economía; y por fin, la del plomo y cobre, que se han llamado normales.

Con doctrina tan exclusiva, como la de Rabuteau, seria necesario desechar tambien la experimentacion fisiológica, la cual, si no debe tener aplicacion cuando se trata de un envenenamiento por alguna sustancia mineral, cuya existencia, con más ó ménos trabajo, siempre le es dado á la química descubrir, puede aplicarse con gran provecho á los venenos de orígen vegetal, que por la pequeña dósis en que permanezcan en los órganos y en las materias que se analizan, ó por falta de reacciones características y decisivas, no pueda demostrar la química. Esta observacion es, sobre todo, aplicable á ciertos venenos recientemente descubiertos en varios vegetales, respecto de los que la química no ha podido decir cuáles sean sus reacciones características; y para no hacer mencion más que de los nuestros, señalarémos el principio activo de la semilla llamada *codo de fraile (the vetia iccotli)*, el de las semillas de la *chirimoya (anona Humboldtii)*, el del *colorin* (*erythrina coralloides*), el de la *yerba de la Puebla (senecium canicida)*, etc. etc.

Veámos ahora en qué límites debe aplicarse la experimentacion fisiológica á la indagacion del envenenamiento.

La *experimentacion fisiológica* es ya un procedimiento antiguo, y se empleaba cuando áun la química estaba muy atrasada para poder demostrar, ya no digamos la presencia de los venenos de orígen vegetal, pero ni áun los minerales. Entónces se acostumbraba hacer tragar á un perro las materias de los vómitos, ó el contenido de las vías digestivas, y se esperaba el

resultado que tuvieran sobre la salud del animal. Mas hoy seria muy imperfecto experimentar así, sin haber buscado ántes los venenos minerales y los alcalóides que pueden demostrarse por los reactivos áun en pequeñas dósis; así como hacer ingerir á dichos animales las materias en bruto, sin haber formado con ellas un extracto que contuviera el veneno empleado; ademas, este modo de experimentar está sujeto al accidente de que el perro vomite y se pierdan las materias sospechosas. Mas hoy es otro el modo de proceder propuesto por Tardieu, y otros los casos en que es permitido recurrir á la experimentacion fisiológica: aquí comienza otra vez la diferencia entre los autores. Rabuteau permite que se recurra á ella, como comprobacion de que tal ó cual veneno que ha descubierto ya la química en las materias, es el mismo que ha sido empleado, miéntras que Tardieu quiere que se apele, en último recurso, á la experimentacion, cuando el análisis no haya podido descubrir ó probar suficientemente con reacciones características, la presencia en las materias de un veneno de orígen vegetal; pues respecto de los minerales, tiene la conviccion de que, donde existan, han de poder ser descubiertos, supuesto que no está en manos del hombre aniquilar una sola de las moléculas de un veneno ánorgánico.

Los procedimientos que se emplean para aislar los venenos minerales, llevan consigo más ó ménos la necesidad de destruir las materias á que están mezclados, con la seguridad de que no se destruirá el mismo veneno; mas no sucede así con los que son de orígen orgánico, porque todos ellos están compuestos elementalmente de oxígeno, hidrógeno, carbono y ázoe, y solo por las diversas proporciones en que se encuentran combinados estos cuerpos y su disposicion molecular, dan orígen á venenos muy diferentes: fácilmente se destruirian si con ellos se empleasen los procedimientos que con los minerales, de donde surge la primera y mayor dificultad, pues el aislarlos de las materias orgánicas con quienes se encuentran mezclados, es ya

una operacion muy difícil, y raras veces pueden lograrse perfectamente puros. Pero precisamente de su estado de pureza depende el que las reacciones que dan con otros cuerpos puedan ser características: basta cualquiera impureza para que dichas reacciones no sean tan claras como se exige cuando se trata de probar en juicio la existencia de un veneno.

La misma actividad de los alcaloides y otros principios activos de las plantas venenosas, hace que baste una pequeña cantidad de alguno de ellos, para determinar el envenenamiento; y aislar el sobrante que se encuentre en las materias contenidas en las vías digestivas, ó el que se halle en circulacion con la sangre, ó contenido en el hígado, por ejemplo, es una operacion bien trabajosa; obteniéndose al fin, en el mayor número de casos, una corta cantidad sobre la que es preciso obrar para poder verificar las reacciones convenientes. Si á esto se agrega el que muchos alcaloides tienen reacciones comunes; que las más características consisten en coloraciones que cambian rápidamente por otras y se alteran con la menor impureza, se convencerá cualquiera de que, en muchos casos, habrá necesidad, para demostrar el envenenamiento por sustancias de orígen vegetal, de la experimentacion fisiológica. De no recurrir á ella, seria preciso darse por vencido ántes de haber agotado todos los recursos de la ciencia.

El profesor Tardieu cree, que por este método no solo puede llegarse á la demostracion del envenenamiento, sino tambien á indicar la especie de veneno empleado. En esto segundo nos separamos absolutamente de su opinion, porque hay venenos vegetales á que son refractarios ó poco sensibles ciertas especies animales, y hay otros que dan lugar, en algunos, á fenómenos fisiológicos, si no idénticos, á lo ménos muy parecidos: seria necesario estudiar ántes en animales de una misma especie, los fenómenos fisiológicos que determinara cada veneno, y despues de bien conocidos éstos, ya podrian servir aquellos de reactivo para el envenenamiento. Sobre esto hay poco ade-

lantado, y quizá no se pueda señalar hoy otro reactivo animal que la rana, para el envenenamiento por la estricnina. El profesor citado cree, que igualmente podria demostrarse así la presencia de la digitalina en un envenenamiento; mas Rabuteau hace notar que tambien la *eleboreina*, la *convalamarina*, la *saponina*, etc., obran sobre el corazon como la digitalina.

Pero si nosotros dudamos que en el estado actual de la ciencia pueda designarse por la experimentacion la especie de veneno que ha ocasionado la muerte, creemos sí, que cuando por la experimentacion, debidamente dirigida, se llegare en un animal á producir la muerte ó graves accidentes con el extracto de los órganos ó de las materias pertenecientes al cadáver de una persona que se sospecha haber muerto envenenada, podrá concluirse con toda conciencia que ha habido envenenamiento.

Esta es la opinion misma del profesor Tardieu, que viene sosteniendo desde el año de 1864, y que á pesar de los rudos ataques que se le han dirigido, no ha dejado de ser una doctrina sana, y á la que puede atenerse hoy el perito para la resolucion de aquellos casos difíciles en que la química no pueda descubrir alguna sustancia tóxica.

Se ha objetado á esta doctrina, que encontrándose de ordinario en estado de putrefaccion, más ó ménos avanzada, los órganos ó las materias que han de servir para formar el extracto, con él pueden introducirse en los animales en quienes se experimenta principios pútridos en la sangre, que determinen accidentes, ó áun la misma muerte; resultando de aquí que se atribuya á un veneno difícil de descubrir, lo que no proviene más que de los principios sépticos. Esta objecion puede contestarse diciendo, que los procedimientos químicos que se emplean, segun explicarémos despues, para preparar el extracto que sirve en estos experimentos, no deja subsistir ninguna sustancia séptica capaz de causar daño en la economía, ni introduce algun principio extraño que pueda producir un efecto semejante.

Otra objecion es, que ciertos principios inmediatos que existen naturalmente en el cuerpo humano como productos de eliminacion, tales como la creatina, la creatinina, la urea, la colesterina, etc., y áun las sales de potasa, siendo nocivos á la economía cuando se introducen en la sangre en mayores dósis de las que contiene normalmente, y debiendo hallarse concentrados en el extracto, deben, al experimentar con éste, desarrollarse síntomas graves que podrán inducir en error, si se interpretan como originados por algun veneno de distinta naturaleza. Cierto es que por el procedimiento recomendado para preparar el extracto, pueden obtenerse de los tejidos sobre los que se opera aquellos principios inmediatos de eliminacion; pero tambien lo es, que no pudiendo existir éstos en el extracto sino en cantidad corta, y solamente en relacion con la porcion de tejidos que se toma para su preparacion, la cual nunca podrá ser demasiada, resulta que tampoco de este lado hay que temer que se cometa un error, calificando de envenenamiento lo que no provendria sino de la presencia de dichos principios en el extracto. Lo que acabamos de decir se comprenderá mejor con la descripcion del procedimiento recomendado por Tardieu, para preparar el extracto que debe servir para la experimentacion.

Toda la parte sobrante de los órganos que no se ha empleado en la investigacion química, se cortará en menudos pedazos que se introducirán poco á poco, así como el resto de las materias reservadas, en un gran matraz de vidrio que contenga alcohol muy puro de 95 grados centesimales; despues se coloca el matraz en un baño de María á + 30° y se agita con frecuencia todo el contenido para favorecer la disolucion. Al cabo de 24 horas de digestion, toda la papilla encerrada en el matraz, es echada en un filtro de papel Berzelius, y el resíduo se lava hasta el agotamiento completo de toda la materia soluble, con alcohol de los mismos grados. Concluida esta operacion, se reunen todos los licores en el mismo vaso, y si al mezclarlos han

dejado depositar alguna materia insoluble, se filtran de nuevo: entónces se procede á la evaporacion lenta en baño de María que contenga agua tibia, y cuando se haya reducido el licor á la consistencia de extracto blando, ya se puede usar para hacer los experimentos en los animales.

Se experimenta generalmente sobre los perros, los conejos, los *cullos* y las ranas. Deben preferirse los perros, cuya organizacion se aproxima más á la del hombre, desechando por lo general los conejos, en razon de ser animales muy delicados, y en los que basta muchas veces las maniobras que se les hacen para ministrarles alguna sustancia, para que mueran; además de que pudiendo ser el veneno alguno de aquellos á que son por su naturaleza refractarios, quedaria sin resultado el experimento. Los *cullos* participan de este último inconveniente, y por eso tampoco deben emplearse: mas no así las ranas, que además de ser muy sensibles á ciertos venenos, resisten mucho á los traumatismos, y por otra parte, cuestan poco y se manejan fácilmente. Sea cual fuere el animal que se escoja, pueden seguirse dos procedimientos: ó bien se les hace una incision de la piel de la parte interna de un muslo, se despega ésta con el dedo de los tejidos subyacentes, y en la especie de bolsa que resulta, se introduce la cantidad conveniente del extracto, suturando luego la incision de la piel; ó bien con una pequeña jeringa se hace una corta inyeccion subcutánea con una solucion acuosa del extracto, repitiendo la misma operacion en distintas partes del cuerpo, si se cree necesario. En las ranas se puede disolver el extracto en una poca de agua, y meterla ahí, haciendo que permanezca todo el tiempo que se quiera. Si despues de aguardar algun tiempo, se ven desarrollar síntomas graves de envenenamiento, ó que perezca el animal sin que se pueda atribuir este resultado á una causa diferente, debe asegurarse que la materia inyectada ó colocada debajo de la piel del modo que dijimos ántes, contiene una sustancia tóxica, y como corolario, inferir que la persona de cuyos tejidos

se ha sacado el extracto, ha sido víctima de un envenenamiento.

El que tales extractos, preparados con las reglas prescritas, no pueden contener por sí mismos principios sépticos ni otros en cantidad suficiente para dañar al animal sobre quien se experimenta, no solo se apoya en consideraciones teóricas, sino tambien en experimentos hechos con extractos sacados de los tejidos de los animales que no habian muerto envenenados, pero que habian entrado en putrefaccion. Tardieu hace referencia en sus obras á experimentos que dice haber hecho en estas condiciones sin resultado alguno, y nosotros vamos á describir los que emprendimos para convencernos de las aserciones del autor. Dirémos ántes cómo preparamos nuestros extractos.

El 21 de Junio de 1874 cortamos en menudos pedazos un bazo de ternera y lo dejamos expuesto al aire, á la temperatura média de 20° centesimales, por seis dias, al cabo de los cuales desprendia un hedor repugnante: entónces se trituró entre los dedos, se trató en seguida por el alcohol á 95°, se filtró por un *canevá*, y se puso á evaporar el producto en una estufa que se conservó á la temperatura de 50°. En el mismo dia 21, se puso á podrir un gran pedazo de hígado, y despues de seis dias se preparó el extracto por el mismo procedimiento. Por otro lado, se puso un trozo de carne en agua á podrir al aire y al sol, y despues de tres dias se filtró el líquido y se puso á evaporar en baño de María, hasta la consistencia de extracto blando. Por último, el 20 de Diciembre, un trozo de hígado fresco, del peso de 125 gramos, se cortó en pedazos, que despues de haberse hecho macerar en alcohol, á 95° por quince horas, se trituraron con el mismo alcohol hasta formar una papilla, delgada, la cual se filtró sobre papel y se agotó el resíduo con alcohol de los mismos grados, de lo que resultó un licor opalino que se puso á evaporar en baño de María hasta obtener dos cucharadas de un líquido que tenia la consistencia de miel: con dichos extractos procedimos á los experimentos siguientes:

A cuatro conejos chicos hicimos una incision á cada uno en

una nalga, y despues de haberles despegado un poco la piel, les colocamos debajo 3 gramos del extracto de hígado podrido y cerramos las heridas por medio de una sutura ensortijada: esto pasó el 28 de Julio de 1874. A las trece horas se les encontró muy vivaces y sin apariencia de enfermedad, continuando así hasta el 9 de Agosto en que se dejaron de observar.

En 29 de Julio del mismo año, á otros cuatro conejos chicos se les introdujo debajo de la piel de una nalga, por medio de una incision, 4 gramos á cada uno del extracto de bazo podrido, y se les suturaron las heridas: 24 horas despues no se observó en ellos accidente ninguno, todos habian comido bien y se movian con agilidad, continuando así hasta el 9 de Agosto que se abandonó la observacion.

El 30 de Julio de dicho año, á un perrito de 26 dias de nacido, y que tenia apénas el tamaño de un *cullo*, se le pusieron debajo de la piel de una nalga 3 gramos del extracto de bazo podrido, suturándole luego la herida, y se le alimentó con leche: no presentó accidente ninguno hasta el dia 2 de Agosto, en que se emprendió otro experimento sobre el mismo animal. Consistió en inyectarle en el tejido celular el contenido de una jeringa de Pravaz del extracto acuoso de la carne podrida diluido en agua: pasadas dos horas y média tuvo un vómito, sin presentar despues otro síntoma de enfermedad, hasta los ocho dias que lo mandamos matar.

A un conejo se le inyectó tambien la parte que habia quedado del extracto acuoso de carne: no tuvo accidente ninguno en ocho dias que se continuó observando.

Con el extracto sacado del hígado fresco, que como dijimos ántes, tenia la consistencia de miel, y era en cantidad de dos cucharadas, inyectamos la mitad en cada uno de dos conejos que el 22 de Diciembre de 1874 escogimos para experimentar: en ninguno de ellos se han presentado signos de envenenamiento; y se conservaron bien hasta el 26 del mismo mes, en que se perdieron de vista.

El 27 próximo, con un extracto enteramente semejante al que sirvió para el experimento anterior, y que provenia de poco más de 90 gramos de hígado fresco, se hicieron de una vez varias inyecciones subcutáneas, con todo el producto, en un perro adulto de pequeña talla: viendo que habian pasado 48 horas sin que presentase algun síntoma de envenenamiento, que su semblante y todo su exterior eran animados, que comia bien y hacia fiestas á las personas que se le acercaban, se le echó á la calle.

Despues de estos experimentos, ya se puede inferir la poca fuerza que nos hacen los practicados en las ranas por Fagge y Stevenson, así como el resultado de un solo experimento hecho en un *cullo* por Homolle, animales que murieron, y de que hace tanto alarde Rabuteau para combatir la doctrina de Tardieu, sobre la experimentacion fisiológica. De la misma manera nos hacen poca fuerza los de P. Albertoni y P. Lussana, que han sido publicados en una Memoria que escribieron con el título de: *Investigaciones sobre el criterio fisiológico en las pesquisas médico-legales de los envenenamientos*. * En esta Memoria, no solo se han hecho experimentos variados en diversos animales con extractos de dos cadáveres, sino que se recopilan los que otros autores han practicado con algunos de los principios inmediatos de eliminacion del cuerpo humano; pero como dice Tardieu, es imposible conceder el menor valor, en lo relativo al envenenamiento, á las experiencias confusas y verdaderamente incoherentes publicadas por dichos autores.

De todo lo expuesto nos creemos con derecho de concluir, que si la experimentacion fisiológica hecha con extractos preparados por el procedimiento de Tardieu, que provengan de personas muertas bajo la sospecha de envenenamiento, determinase accidentes graves, ó produjese la muerte en los per-

* Anales de Higiene y Medicina legal, año de 1874, tom. XLII, pág. 114.

ros, ha de tenerse por seguro que dicha persona ha muerto envenenada.

ARTICULO V.

Cuestiones médico-legales, relativas al envenenamiento.

Cuando hubiere sospecha de que una persona ha sido envenenada, el juez podrá poner á los peritos las cuestiones siguientes, ú otras más ó ménos parecidas; y si no fuere así, éstos deberán prevenirlas al redactar los documentos médico-legales que tuvieren que producir, cuando de una manera general sean preguntados sobre la causa de la enfermedad ó de la muerte de una persona.

1ª **¿La muerte ó la enfermedad deben atribuirse á la aplicacion ó administracion de una sustancia venenosa?**—Para resolver esta cuestion se tienen que consultar los síntomas que ha presentado el paciente; si ha sucumbido, las lesiones anatómicas que se encuentren en su cadáver, y por fin, el resultado del análisis químico de sus órganos.

«Los primeros indicios del envenenamiento serán frecuentemente suministrados por la naturaleza de los síntomas, por su invasion repentina en medio de todas las apariencias de salud, y casi siempre poco tiempo despues de la ingestion de un brebaje ó de un alimento cualquiera, por su violencia y su rapidez insólitas, su carácter al principio local, pero que se extiende prontamente á todas las grandes funciones y á toda la economía, y por la terminacion funesta que no se logra impedir, las más veces, áun con los medios más enérgicos de tratamiento.» El conjunto de los síntomas tendrá algo de extraordinario, y su cuadro diferirá, bajo muchos aspectos, del de otras enfermedades que, aunque violentas, provienen de diversa causa. No obstante que esta particularidad haga muy probable la existencia del envenenamiento, y que por lo mismo ninguna

de las enfermedades conocidas se le parezca completamente, seria temerario inferir de aquí, que la persona ha sido envenenada, y no podria fundarse un juicio semejante, sino, cuando habiendo recogido los vómitos y deposiciones que sobrevienen en muchos casos, y la orina, que casi siempre contiene los venenos que se eliminan por esta vía, se sometieren al análisis y se comprobase la presencia de un veneno: esto bastaria, sin duda, cuando la persona no hubiese muerto.

Mas otra cosa seria si hubiese muerto; entónces vendrian en auxilio de los peritos las lesiones anatómicas que se encontrasen en el cadáver; y aunque es cierto que muchos venenos no dejan un rastro cualquiera en el órgano por donde se han introducido, y que otros producen lesiones comunes á varios de ellos, á lo ménos se podrá presumir de su presencia é identidad de caractéres, ó de su ausencia, á qué grupo pertenece el que se busca. En lo general, poca esperanza hay de descubrir en las lesiones la especie de envenenamiento; pero será muchas veces posible presumir el género.

La especie solo podrá descubrirla la indagacion química; pero algunas veces, aunque raras, y solo tratándose de venenos de orígen orgánico, lo único que podrá lograr la química, es extraer el veneno de los órganos que lo contengan, sin poder caracterizar su especie por los reactivos: llegando á este extremo, no queda otro recurso que la experimentacion fisiológica. Ya dijimos que ésta nos da poca esperanza de descubrir la especie de veneno orgánico, si no es respecto de determinadas sustancias; mas en compensacion, nos puede conducir á la conclusion, de que la muerte ha sido originada por algun veneno orgánico, aunque no podamos determinarlo.

Síntomas, lesiones anatómicas, análisis químico, y en su defecto la experimentacion fisiológica, forman los tres elementos constitutivos del juicio pericial, sin cuyo concurso no es posible sentar que ha habido envenenamiento. Cierto es que cada uno de ellos, aisladamente, pudiera dar más ó ménos probabi-

lidades; pero la certidumbre, que es lo que se requiere para la imputabilidad del delito, si se alcanza en el que sobrevive con solo la observacion de los síntomas y el análisis químico, en el que ha muerto debe fundarse tambien en las lesiones anatómicas.

2ª **¿Cuál es la sustancia venenosa que ha producido la enfermedad ó la muerte?**—Cuando fuere posible, los peritos harán bien en mostrar al juez ó en el jurado la sustancia que extrajeron por el análisis; pero esto solamente cuando sea de aquellos cuyos caractéres físicos son generalmente conocidos del vulgo, como el mercurio, el arsénico, el antimonio, el cobre, etc.; mas seria en vano que se esforzasen en presentarles sustancias que se parecen á otras muchas por su aspecto exterior. Aun lo primero no se deberá intentar sino cuando se haya recogido el veneno en tal cantidad, que despues de haber suministrado la suficiente para verificar en el laboratorio el mayor número de reacciones características, hubiese sobrado todavía alguna que poder reducir al estado en que fuera reconocido por el vulgo. Bastará, pues, hacer la relacion de los procedimientos empleados y de las reacciones obtenidas, para fundar su dicho y asentar que tal ó cual sustancia ha originado el envenenamiento.

3ª **¿La sustancia administrada podia ocasionar la muerte?**—Ya dijimos en otro párrafo, que por ignorancia algunos habian mezclado á los alimentos, con el fin de envenenar, sustancias inertes, como la limadura de cobre y el polvo de vidrio; que otros, aunque hayan empleado tambien sustancias inertes, por el vehículo en que las ministraron, y las circunstancias que mediaron, vino á resultar un compuesto venenoso, como el caso de aquella mujer que, habiendo puesto antimonio en el vino, y no pudiendo tomarlo desde luego el sugeto para quien estaba preparado, con el tiempo se habia formado tártaro emético; otros, por fin, que mezclando sustancias de por sí venenosas, al combinarse han llegado á hacerse inertes, ó á lo ménos á

disminuir considerablemente su accion. A los peritos, en estos diversos casos, les toca solo explicar las reacciones químicas que hayan pasado; mas el juez será quien aprecie el grado del delito.

4ª ¿**La sustancia venenosa ha sido ingerida en cantidad suficiente para ocasionar la muerte?—¿A qué dósis es capaz de hacerlo?**—Jamás por el análisis químico se puede llegar al conocimiento de la total cantidad de veneno ingerido; pues aparte de la que haya podido ser arrojada por los vómitos y las deposiciones, que por descuido se hubieran hecho desaparecer, no seria practicable someter todo el cadáver á las operaciones necesarias para extraer el veneno absorbido y distribuido por todos los órganos, además del desperdicio que involuntariamente tiene que haber en el curso de las manipulaciones. Por otra parte, no hay la esperanza de que recogida cierta cantidad de veneno, de un peso conocido de algun órgano, se pudiera inferir la que corresponderia al peso de todo el cuerpo; porque cada género de veneno se acumula de preferencia en determinados órganos, sin dejar de existir en todos los demás: queda, por lo dicho, probado, que no es posible fijar la cantidad de veneno ingerido. Sin embargo, hay circunstancias en que es indispensable pesar la cantidad de sustancia tóxica que haya podido separarse, para remover las dificultades que pudieran aparecer en el curso de los debates acerca de su orígen; como seria cuando el individuo hubiera estado sometido poco ántes á un tratamiento por una sustancia idéntica á la que se obtuviera por el análisis, ó cuando se pudiera alegar que lo encontrado es de aquellos cuerpos que entran naturalmente, aunque en pequeña cantidad, en la composicion íntima de los órganos: además de que, si la cantidad de veneno obtenida es muy considerable, eso mismo está revelando la intencion homicida. Así es que, por regla general, siempre que sea posible obtener el veneno en su mayor estado de pureza, deberá pesarse su cantidad, y anotarla en la declaracion pericial.

En cuanto á la segunda parte de la cuestion, la observacion

clínica es la que ha de responder sobre la dósis á que un veneno es capaz de dár la muerte; haciendo las reservas convenientes respecto de la edad, el hábito, la forma en que haya sido administrado y la vía de su introduccion.

5ª **¿En qué momento tuvo lugar la ingestion?**—Por muy importante que sea la resolucion de esta cuestion, pues aprovecharia en unos casos á la acusacion, y en otros á la defensa, no hay otro punto de partida que la hora en que han comenzado á manifestarse los síntomas del envenenamiento comparada con aquella en que se verificó la última comida ó la ingestion de algun brebaje. Pero suele suceder, respecto de ciertos venenos como el fósforo, los hongos, el cólchico, etc., que no hacen sentir sus efectos sino muchas horas despues que han sido ingeridos, y hasta hay lugar de que se interponga alguna otra comida. En general no sucede así, sino más bien que los accidentes sobrevengan al poco tiempo; y cuando ocurra lo contrário, se hallará la explicacion en la especie misma del veneno, sirviendo esto para caracterizarlo.

6ª **¿Puede haber habido envenenamiento, y sin embargo, el veneno haber desaparecido completamente?**—Tratándose de un envenenamiento reciente, esto no es posible; porque aunque de las vías digestivas hubiere desaparecido, ha de encontrarse todavía en las vísceras principales el que fué absorbido y dió lugar á síntomas graves. No sucederá lo mismo cuando ha pasado algun tiempo y el individuo ha sobrevivido, porque entónces el veneno podrá haber sido totalmente eliminado de la economía, y no encontrarse restos en sus orinas ni otras secreciones; sin embargo, podrán subsistir los efectos del veneno, que se descubren, sea en el órgano en que ha sido ingerido, ó por alguna perturbacion funcional: como ejemplo de lo primero tendriamos un estrechamiento del esófago ó una ulceracion del estómago, despues de la ingestion de alguna sustancia corrosiva; y de lo segundo, el temblor mercurial, las parálisis saturninas y arsenicales, etc.

En cuanto á que el veneno pudiera haber sido aniquilado por la descomposicion del cadáver, cuando la autopsía no viene á verificarse sino hasta despues de mucho tiempo, tal vez años, de la inhumacion, dirémos: que respecto de los metálicos y otros anorgánicos, no es posible su aniquilamiento y que permanecen indefinidamente; además, la experiencia ha demostrado, que si algunos pueden combinarse con los productos de la putrefaccion, y tal vez hacerse más solubles, como el arsénico que se combina al amoniaco, el hecho es que no desaparecen y que se han encontrado despues de muchos años en los últimos restos de la descomposicion cadavérica. Por lo que mira á los venenos de orígen orgánico, teóricamente se comprende que con el tiempo pueden ser reducidos á sus elementos constitutivos: sin embargo, consta de algunos de ellos que resisten á la putrefaccion, así como á la fermentacion alcohólica y acética: tal sucede con la morfina, que puesta en medio de materias alimenticias, ó en el estómago é intestinos de un cadáver, y abandonado todo á la putrefaccion, ha resistido por muchos meses sin haber desaparecido (Orfila). Otro tanto acontece con el opio, la aconitina, la estricnina y la brucina.

7ª **¿La sustancia venenosa extraida del cadáver puede provenir de otro orígen que del envenenamiento?**—Ya dijimos que esa sustancia podia traer su orígen de un tratamiento anterior en que se hubiera ministrado por motivo de una enfermedad; ó que fuera de los metales que se han llamado normales: pero además puede depender de que intencionalmente se hubiera introducido en el cadáver para levantar una calumnia. Este último caso es fácil de averiguar, porque aunque la imbibicion podria llevar el veneno á cierta profundidad del órgano sobre el que hubiera sido depuesto, no se hallaria en el interior de las vísceras que de ordinario lo contienen, y donde han sido represados cuando han penetrado por absorcion. Se ha llegado tambien á dudar que el veneno proviniese del terreno en que haya sido inhumado el cadáver, y que disolviéndo-

se en las aguas pluviales, por medio de las infiltraciones, hubiera llegado hasta él: la mayor ó menor dificultad para alcanzar á resolver esta cuestion, dependerá del estado de conservacion de la caja y del mismo cadáver, así como de la naturaleza de la sustancia tóxica de que el terreno se encuentre impregnado. En general, las sales calcáreas que contiene la tierra, vuelven insolubles dichos venenos y les impiden penetrar con las aguas de filtracion.

Se ha llegado á suponer que la putrefaccion pudiese engendrar algun veneno que no hubiera sido ingerido; por supuesto que habia de ser de orígen orgánico; mas la experiencia ha demostrado que fuera de los gases tóxicos que se forman en la putrefaccion, ningun otro principio capaz de dar la muerte subsiste, si es que se forma, despues de sometidas las materias á los procedimientos químicos que se emplean para el aislamiento de los venenos orgánicos.

ARTICULO VI.

Clasificacion del envenenamiento.

Entre varias clasificaciones la más aceptada hoy por los médico-legistas, es la del profesor Tardieu, que tiene por fundamento la observacion clínica. Segun dicho autor, esta clasificacion natural es la única posible, y la que permite reunir en grupos sustancias que por su accion en la economía dan lugar á un cuadro de síntomas semejantes.

Rabuteau, en su Tratado de Toxicología, propone otra clasificacion, que llama racional, y que tiene por fundamento la accion de las sustancias tóxicas sobre los elementos anatómicos y los humores. Así, distingue los venenos en: hemáticos, neuróticos, neuro-musculares, musculares é irritantes ó corrosivos. La primera clasificacion, peca por el defecto de no ha-

berse tomado en cuenta la complexidad propia de los síntomas de todo veneno; así es, que nunca podrá decirse de alguno que pertenezca á un solo grupo: la segunda clasificacion peca tambien porque la complexidad de accion que tienen las sustancias sobre diversos elementos anatómicos impide agruparlos de la manera que lo ha hecho el autor, además de que poco se sabe todavía de la predileccion que manifiestan dichas sustancias para determinados elementos; así es, que nosotros, al adoptar la clasificacion de Tardieu, no es porque la creamos mejor ni peor que la de Rabuteau, sino porque al fin de todo, la reunion en grupos de los diversos envenenamientos por la analogía de sus síntomas predominantes, facilita el diagnóstico y suministra indicaciones generales de tratamiento; además de que reduce el cuadro de los venenos dentro del cual puede encontrarse con ménos dificultad el que se busca.

Tardieu forma cinco grupos de envenenamientos: irritantes y corrosivos, hipostenizantes ó coleriformes, estupefacientes, narcóticos y tetánicos.

1º «El envenenamiento por los venenos *irritantes* y *corrosivos* tiene por carácter especial una accion local irritante que puede llegar hasta la más violenta inflamacion, la corrosion y la desorganizacion de los tejidos atacados por la sustancia venenosa ingerida, cuyos efectos se limitan casi exclusivamente á la lesion de los órganos digestivos.

«Comprende los ácidos y los álcalis fuertes y concentrados, las sales ácidas, el cloro, yodo, bromo, los sulfuros alcalinos, y diversos productos orgánicos; notablemente las sustancias purgantes llamadas drásticas.»

Los síntomas del envenenamiento, por los venenos irritantes ó corrosivos, afectan una marcha sobreaguda ó subaguda, conforme á la dósis del veneno ingerido ó la susceptibilidad de la persona.

En el primer caso, á la ingestion sigue un sabor quemante, ácido, urinoso, ó de otro género, segun fuere la naturaleza de la

sustancia tóxica; dolor constrictivo muy vivo, en la garganta y á todo lo largo del esófago, que no tarda en dejarse sentir tambien en el estómago, y es seguido á poco tiempo de vómitos frecuentemente sanguinolentos y de un color moreno ó amarillo. Las materias arrojadas, si caen sobre los ladrillos, pueden producir efervescencia cuando son ácidos y coloran fuertemente en rojo el papel de tornasol: cuando el veneno es una sustancia alcalina, entónces no hay efervescencia, pero el papel de tornasol enrojecido vuelve á su color natural. Tras de los vómitos vienen cólicos intestinales, seguidos de deposiciones alvinas, abundantes y sanguinolentas; la deglucion es difícil y dolorosa, la sed inextinguible, el vientre se meteoriza; la orina se suprime, el pulso se concentra; el semblante se descompone; suelen venir accidentes convulsivos, y la muerte llega despues de unas cuantas horas.

En el segundo caso, todos los fenómenos descritos al principio se desarrollan con ménos intensidad, calmándose despues lentamente, pero persistiendo el dolor y la dificultad en la deglucion: comienzan á desprenderse escaras de las mucosas que han sido atacadas por la sustancia cáustica, y á venir hemorragias consecutivas: la digestion se perturba; los alimentos no pueden ser tolerados, y á veces ni ingeridos, de lo que resulta una grave alteracion en la nutricion que termina despues de muchos meses de sufrimiento, con el marasmo y la muerte. Otras veces, el enfermo se repone poco á poco, desapareciendo gradualmente sus sufrimientos; pero le quedan, casi siempre, síntomas de gastralgia, de dispepsia, ó, lo que no es raro, un estrechamiento del esófago.

Las lesiones que producen las sustancias cáusticas, se limitan, generalmente, á los órganos digestivos; suele haber manchas de distintos colores ó escaras al derredor de los labios, pero pocas veces faltan en el interior de la boca, en la faringe y hasta en el estómago y los intestinos: además de escaras, se encuentran diversas lesiones inflamatorias, la ulceracion y áun la

perforacion del tubo digestivo. Cuando el enfermo ha sobrevivido por algun tiempo, todo el canal digestivo se halla como retraido; sus paredes hipertrofiadas, y en distintos lugares, la membrana interna, está plegada, blanquizca, y con todo el aspecto de una cicatriz.

Pocas enfermedades pudieran confundirse con el envenenamiento por sustancias cáusticas, á no ser una fuerte indigestion, un ataque de cólera esporádico, una gastro-enterítis aguda, una perforacion intestinal, un *volvulus*, ó una hernia estrangulada; pero creemos, que si se tienen en cuenta todos sus síntomas, no es posible semejante confusion, ni mucho ménos lo seria despues de la autopsía.

A esta clase de envenenamientos referimos los producidos por los ácidos sulfúrico, nítrico, clorhídrico, acético, oxálico, fénico; por las sales ácidas, como el alumbre y el nitrato ácido de mercurio; por la potasa, la sosa, el agua de Javelle, el amoniaco, y, finalmente, por los principios vegetales irritantes, y en particular los purgantes drásticos. Respecto á los accidentes producidos por estas últimas sustancias, la confusion con las enfermedades mencionadas no es imposible, y por esto se ha de poner el mayor cuidado en hacer el diagnóstico diferencial.

2º El envenenamiento por los venenos *hipostenizantes* ó coleriformes, tiene por caractéres esenciales, no la irritacion local producida por el veneno, aunque sea muy real, sino los accidentes generales que resultan de la absorcion, los cuales son desproporcionados con los efectos locales, que faltan frecuentemente, siendo aquellos del todo opuestos á la irritacion y á la inflamacion. Consisten, efectivamente, en evacuaciones abundantes y repetidas, verdaderamente coleriformes, que son seguidas de una depresion rápida y profunda de las fuerzas vitales, y con frecuencia estrechamente unidas á una alteracion manifiesta de la sangre.

«Esta accion, que se puede racionalmente llamar hipostenizante, de un nombre que pertenece al lenguaje médico usual,

y que será fácilmente comprendido, pertenece á las preparaciones arsenicales, al fósforo, sales de cobre, de mercurio, de estaño, de bismuto, al emético, al nitro, á la sal de acedera, á la digital, á la digitalina y á los principios vegetales del mismo órden.»

Los primeros síntomas del envenenamiento agudo por los hipostenizantes, pueden ofrecer cierta analogía con la accion de los irritantes, consistiendo en un sabor acre, constriccion dolorosa de la garganta, vómitos y deposiciones alvinas muy repetidas; pero con la diferencia de ser ménos intensos y de hacerse esperar algunas veces durante cierto tiempo: los vómitos son más bien mucosos que biliosos y porráceos, y se observan áun cuando el veneno haya sido introducido por absorcion cutánea. Despues de los síntomas referidos, viene un estado sincopal acompañado de grande opresion, sed ardiente, supresion de orina, meteorismo de vientre, frialdad general, calambres, algunas veces convulsiones parciales ó generales, seguidas de parálisis del sentimiento ó del movimiento. La voz se extingue, la superficie del cuerpo se pone lívida, y manchas amoratadas pueden cubrir algunas regiones del cuerpo; por fin, aparecen sudores viscosos, las convulsiones y el síncope, que anuncian la proximidad de la muerte, la cual sobreviene al cabo de algunas horas ó despues de muchos dias, conservándose frecuentemente la inteligencia intacta.

La marcha del envenenamiento por los venenos hipostenizantes en su forma sobreaguda es muy irregular, notándose frecuentemente remisiones que son seguidas prontamente de recrudescencia de los accidentes; su terminacion no siempre es funesta, pero cuando el enfermo sana, la convalecencia es larga y penosa.

En la forma subaguda, que es propia del envenenamiento, sostenido por la repeticion de ingestiones del veneno en pequeñas dósis, se observan alternativas de aumento y diminucion de los accidentes, reapareciendo los vómitos y la diarrea;

las fuerzas disminuyen gradualmente, sobrevienen palpitaciones, cefalalgia habitual, y por último, algunos accidentes nerviosos. Cuando el enfermo logra salvarse, entónces la constitucion queda profundamente alterada, y puede perder para siempre la salud.

Habitualmente no quedan lesiones ningunas locales; y cuando se encuentran, se reducen á algunas equimósis de la mucosa del estómago, y respecto de ciertos venenos, algunas escaras, áun cuando el veneno haya sido introducido por absorcion en el tejido celular: en la superficie de la mucosa intestinal suelen verse pequeñas granulaciones grasosas, semejantes á las que se encuentran en el cólera epidémico: tambien se observan degeneraciones grasosas del tejido muscular, de las celdillas del hígado, y de los canales uriníferos.

Las enfermedades con quienes pudiera confundirse el envenenamiento por los hipostenizantes, son el cólera esporádico, el cólera epidémico, y la intermitente perniciosa de forma colérica, ó la sincopal. El conmemorativo y la marcha de los accidentes, podrian esclarecer el diagnóstico; sin embargo, en estos casos, más que en ningunos otros, convendria analizar las materias de los vómitos y las deposiciones para investigar la existencia de algun veneno.

3º El envenenamiento por los *estupefacientes*, de los cuales la mayor parte era comprendida bajo la denominacion impropia de narcótico-acres, aunque no produzcan ni narcotismo ni acritud, tiene por carácter esencial una accion directa y particular sobre el sistema nervioso; accion depresiva, que corresponde á lo que se llama en semiótica el estupor, acompañada algunas veces de una irritacion local siempre poco intensa.

«En este grupo se colocan las preparaciones de plomo, los gases ácido carbónico, óxido de carbono, hidrógeno carbonado, hidrógeno sulfurado, éter, cloroformo, belladona, tabaco y otras solanéas virosas, así como los principios que de ellas se extraen; la cicuta y los hongos venenosos.»

Los estupefacientes, obrando directamente y de un modo especial sobre el sistema nervioso, deprimen su actividad; y aunque algunos de ellos tienen cierta accion local irritante, no guarda ninguna comparacion con la propia de los venenos irritantes ó corrosivos.

Los primeros efectos del envenenamiento por los estupefacientes, consisten ordinariamente en malestar, desmayos, cefalalgia, vértigos, dolores epigástricos, náuseas, frecuentemente vómitos y meteorismo. Tras de estos síntomas, que no aparecen sino algunas horas despues de la ingestion del veneno, viene el delirio complicado de alucinaciones y de coma, de parálisis y de insensibilidad general ó parcial; la cara se altera, las pupilas se dilatan, la respiracion se dificulta y los enfermos no tardan en sucumbir, sea en medio de convulsiones ó en el coma.

Las lesiones anatómicas determinadas por estos venenos, no son siempre apreciables; algunas veces se encuentra la inflamacion del tubo digestivo, y otras, una congestion general ó parcial del encéfalo ó de los pulmones.

Las enfermedades que más se parecen á este envenenamiento, son: la meningítis, la apoplegía cerebral, la histeria convulsiva y cataléptica y la perniciosa de forma cerebral. El diagnóstico diferencial se encontraria en el conmemorativo y en el órden de aparicion de los síntomas.

4º «El envenenamiento por los *narcóticos*, está caracterizado por una accion del todo especial y distinta, que no puede definirse sino por su nombre mismo: el narcotismo.

«Todo este grupo está formado por el opio, sus elementos y sus compuestos.»

Los primeros síntomas del envenenamiento por los narcóticos, consisten en pesadez de cabeza, vértigos, exaltacion de los sentidos, aumento del calor general y de la fuerza del pulso, resequedad de la garganta y de la piel, náuseas, vómitos, suspension de todas las secreciones, prurito muy vivo de la piel que se acompaña frecuentemente de eritema ó de erupciones

papulosas ó vesiculosas. Desde el principio viene un adormecimiento cada vez más profundo, acompañado de resolucion de los miembros, inyeccion y abotagamiento de la cara, estupidez del semblante; los párpados entrecerrados, ó bien la mirada fija, con estrechamiento de las pupilas; la respiracion se vuelve estertorosa, haciéndose cada vez más difícil hasta la muerte, que se verifica en general despues de siete ó doce horas, aunque algunas veces se apresura por la contraccion permanente de los músculos torácicos y del diafragma, ó por accesos convulsivos. La curacion se anuncia por sudores abundantes y el retorno progresivo de la sensibilidad y de la inteligencia.

Las lesiones anatómicas que se encuentran en el envenenamiento por el opio y sus preparaciones, consisten principalmente en congestiones sanguíneas de los principales órganos, y en particular, de los pulmones y el cerebro, la fluidez y la coloracion negra de la sangre.

Puede confundirse el narcotismo con la congestion y la hemorragia cerebral, con la apoplegía pulmonar, y con la asfixia por el vapor del carbon. Respecto de la hemorragia y de la congestion cerebral, debe tenerse presente, que casi siempre van acompañadas de hemiplegia, con ó sin contractura, lo cual no acontece en el envenenamiento por los narcóticos. En cuanto á la apoplegía pulmonar, casi siempre se manifiesta por la espectoracion abundante de sangre, y la autopsía descubre fácilmente el sitio del mal. Para la asfixia por el vapor del carbon, habrá que buscarse en el cadáver las manchas color de rosa, más ó ménos subido, que se presentan sobre los muslos, el pecho y el vientre, la coloracion rojo ladrillo que presentan los pulmones y el tejido muscular, así como tambien el color escarlata de la sangre.

5º «El envenenamiento por los *tetánicos* tiene por carácter esencial la violenta excitacion de los centros nerviosos, cuya intensidad puede llegar hasta producir instantáneamente la muerte.

«Este último grupo tiene por tipo la estricnina, y comprende la nuez vómica, la brucina, el ácido prúsico, el acónito, sulfato de quinina, cantáridas, alcanfor y alcohol.»

La accion de los venenos tetánicos ó neurosténicos es siempre muy pronta, produciendo varios de ellos, casi súbitamente, la muerte, la cual no es precedida más que de convulsiones, seguidas de un estado comatoso. Cuando su marcha es ménos rápida, se observa una viva estimulacion cerebral y de la médula, que se revela por deslumbramientos, vértigos, chillido de oídos, agitacion, delirio; vienen despues estremecimientos dolorosos de los miembros, aceleracion de los movimientos respiratorios, trismo, contracciones espasmódicas, disuria, convulsiones generales interrumpidas por remisiones más ó ménos cortas, sofocacion inminente, abolicion del sentimiento y el movimiento, coma, estertor traqueal y muerte. Algunas veces, los enfermos, bajo la influencia de un tratamiento apropiado, pueden escapar de este funesto resultado; pero entónces la convalecencia es larga y el sistema nervioso queda por mucho tiempo exaltado: hay vértigos, ansiedad precordial muy penosa, y frecuentemente parálisis musculares ó de los sentidos.

Las lesiones anatómicas que se encuentran, se reducen á congestiones muy notables de las meninges cerebral y raquidiana, y algunas veces una exudacion sanguínea en la superficie del cerebro ó de la médula; en ciertos casos hay un reblandecimiento inflamatorio de algunos puntos de estos órganos, y los pulmones son frecuentemente congestionados.

Entre las enfermedades convulsivas, muy pocas hay que pudieran confundirse con el envenenamiento por los tetánicos; y aunque se designan como tales la eclampsía, la epilepsía, la histeria, el espasmo de la glótis y la angina de pecho, nosotros las vemos muy fáciles de distinguir, y solamente el tétanos traumático y el espontáneo serian las enfermedades que exigieran mayor atencion para no equivocarlas con aquel.

Este seria el lugar en que, siguiendo la costumbre de los tratadistas de Medicina legal, debiéramos entrar en el estudio de los síntomas, marcha, lesiones anatómicas y modo de obrar de cada uno de los venenos en particular; mas nosotros creemos que esto nos conduciria á un estudio profundo de la accion de cada uno de los venenos, lo cual excederia del plan que nos hemos propuesto. Por otro lado, pensamos que en esta materia las nociones muy elementales sirven poco, y que será mejor, cuando se ofreciere en la práctica, recurrir á los tratados especiales de toxicología, donde pueden encontrarse todos los datos necesarios para resolver una cuestion de envenenamiento. Por lo mismo, remitimos al lector á los Tratados de Toxicología, de Orfila, Flandin, Galtier, Rabuteau, Dragendorff, y al Tratado sobre el Envenenamiento, por Tardieu.

CAPITULO XXV.

DEL INFANTICIDIO.

ARTICULO I.

Legislacion y jurisprudencia.

"Llámase infanticidio: la muerte causada á un infante en el momento de su nacimiento, ó dentro de las setenta y dos horas siguientes." (C. P., art. 581.)

"El infanticidio causado por culpa, se castigará conforme á las reglas establecidas en los artículos 199 á 201; pero si el reo fuere médico, cirujano, comadron ó partera, se tendrá esta circunstancia como agravante de cuarta clase." (Id., id., art. 582.)

"El infanticidio intencional, sea causado por un hecho ó por una omision, se castigará con las penas que establecen los artículos siguientes." (Id., id., art. 583.)

"La pena será de cuatro años de prision, cuando lo cometa la madre con el fin de ocultar su deshonra y concurran además estas cuatro circunstancias:

I. Que no tenga mala fama:

II. Que haya ocultado su embarazo:

III Que el nacimiento del infante haya sido oculto y no se haya inscrito en el registro civil;

IV. Que el infante no sea hijo legítimo." (Id., id., art. 584.)

"Cuando en el caso del artículo anterior no concurran las tres primeras circunstancias que en él se exigen; se aumentará por cada una de las que falten, un año más de prision, á los cuatro que dicho artículo señala.

"Pero si faltare la cuarta, esto es, si el infante fuere hijo legítimo, se impondrán ocho años de prision á la madre infanticida, concurran ó no las otras tres circunstancias." (Id., id., art. 585.)

"Cuando no sea la madre la que cometa el infanticidio, se impondrán en todo caso, ocho años de prision al reo; á ménos que éste sea médico, comadron, partera ó boticario, y como tal cometa el infanticidio: pues entónces se aumentará un año á los ocho susodichos, y se le declarará inhabilitado perpetuamente para ejercer su profesion." (Id., id., art. 586.)

Los artículos 584 y 585 están revelando que el legislador, al imponer la pena á la madre infanticida, ha tenido consideracion á la situacion difícil en que se encuentra una mujer de honor que, olvidando por un momento sus deberes y sus conveniencias sociales, sucumbe á la seduccion de un hombre que cautivó su corazon, ó le hizo creer en un porvenir risueño y feliz, para abandonarla despues á la deshonra y á la desesperacion. Para secundar las miras del legislador, el perito-médico debe, por su parte, esforzarse en suministrar al juez todos los datos físicos que hubiere menester para distinguir el infanticidio del homicidio calificado (véanse los arts. 561 y 563). La diferencia enorme de la pena que impone la ley á estos delitos, no debe olvidarla el perito al fijar la edad precisa á que ha muerto el niño recien-nacido.

Habiendo signos ciertos por los cuales se puede conocer que un niño ha muerto ántes de 24 horas, y más seguros aún para aseverar que sucumbió ántes de las 48, muy bien podria reducirse el plazo de 72 horas, fuera del cual ya no admite nuestro Código Penal el delito de infanticidio, considerando entónces la muerte intencional de un niño como un homicidio.

Si la ley hace una diferencia, en la gravedad de la pena, entre el infanticidio y el homicidio calificado, es seguramente en

atencion al estado moral violento y extraordinario en que se encuentra la mujer á la hora del parto; y si fija un término á esta clemencia, nos figuramos que sea para que no teniendo la madre tanta urgencia de cometer el delito que ha meditado, tenga el tiempo de arrepentirse de su propósito y de tomar amor á su hijo, ó que se descubra accidentalmente el parto, y el niño se encuentre por este solo hecho, protegido por la sociedad. Mas si este plazo se extiende á más tiempo del estrictamente necesario para poder conocer el número de horas que ha vivido el niño, se cae en cierto grado de tolerancia respecto de un delito que miéntras más meditado es por la madre, se hace digno de mayor castigo.

¿Por qué á cualquier otro que no sea la madre, se le han de imponer solamente ocho años de prision cuando cometa el infanticidio? Es cierto que hay personas, como los padres de la mujer, y tal vez los hermanos, que oprimidos por la vergüenza y la deshonra que mancha su buen nombre, acaso cometerán el infanticidio, y en consideracion á estas circunstancias quiera reputarlos la ley como ménos criminales que á otros homicidas; pero tambien pueden ser personas extrañas á la familia, como un criado, un médico, la partera etc., para quienes la ley no tiene motivo de guardar esas consideraciones: en nuestro concepto, ella debiera castigar á éstos con la misma pena del homicidio calificado, sin atender á que el niño tuviera más ó ménos de 72 horas de nacido.

Es constitutivo del delito de infanticidio: 1º que la muerte del infante sea intencional, ó á lo ménos por culpa del agente; y 2º que se verifique dentro de las 72 horas, contadas desde el momento en que está naciendo. Pero el que está naciendo ó acaba de nacer, puede no ser vividero: ¿será necesario que sea viable para que pueda imputarse al acusado el delito de infanticidio? La ley penal nada dice sobre el particular, pero supone necesariamente que el niño estaba vivo al darle aquel la muerte; lo que basta en nuestro concepto para hacer

responsable de homicidio de un recien-nacido, esto es, de infanticidio, al autor de semejante atentado, sin necesidad de atender á si aquel era ó no viable, con tal de que se verifique dentro de las 72 horas del nacimiento. Ni podria ser de otra manera, puesto que las leyes que han sido instituidas para conservar las sociedades, protegen la vida del individuo desde el seno de la madre hasta su último instante, sin detenerse en la consideracion de las probabilidades que tenga de vivir por más ó ménos tiempo,

No obstante, las opiniones de los jurisconsultos y de los médicos han estado hasta ahora entre sí muy divididas, y gran número de autores de Medicina legal y de criminalistas exigen la viabilidad del niño.

«Tres circunstancias, dice Carnot, deben necesariamente concurrir para constituir el crímen de infanticidio; es necesario: 1º que el niño haya nacido viable; 2º que se le haya dado muerte voluntariamente; 3º que el niño muerto sea un recien-nacido.» M. Collard de Martigny, á la vez doctor en Medicina y magistrado, ha sostenido ardientemente esta opinion: (*Quést. de Méd. leg.*, *1829.*) «El ser que viene al mundo ántes de una época de la gestacion que sea bastante avanzada para que tenga la aptitud para vivir, no es más que un aborto; fruto efímero de un parto anticipado, y herido de muerte por el hecho mismo de su salida del seno materno; ó bien es un producto deforme cuya estructura anatómica lo priva completamente de la posibilidad de vivir: la ley criminal no puede en manera alguna reconocerlo, como no lo reconoce la ley civil, que le niega toda especie de derechos: los unos y los otros, á los ojos de la ley, nunca han existido, por lo mismo que desde el instante de su nacimiento estaban necesariamante heridos de muerte. Cuando se comparan las penas pronunciadas por el art. 317 (Código francés) contra cualquier individuo culpable de aborto, y las infligidas por el art. 302 al crímen de infanticidio; parece fuera de duda que la ley no ha podido entender por ni-

ño recien-nacido más que al niño que goza de la vida y de la aptitud para vivir. En efecto, cuando por maniobras criminales con un instrumento capaz de dar la muerte, y á riesgo de precipitar á la tumba madre é hijo, un individuo va á herir dentro del seno materno un feto lleno de fuerza y de salud, á un sér que la naturaleza preparaba para la vida, al que setenta probabilidades sobre cien prometian un porvenir, y para el que las leyes civiles reservaban un rango en la sociedad y derechos en la familia; el art. 317 no inflige al culpable más que la pena de reclusion......; ¿el art. 302, para conservar una vida momentánea, castigaria con la pena de muerte el asesinato de un aborto, de un feto muy imperfecto, muy informe; de un sér que la naturaleza ha destinado á la tumba por el hecho mismo de su nacimiento prematuro, de un sér al que la ley civil áun no quiere reconocerle la existencia?

«Sin embargo, desde 1836, M. Devergie se ha levantado contra esta doctrina, y ha sostenido que desde el momento en que el niño ha salido vivo del seno materno, el individuo que le quita la vida se hace culpable de infanticidio, áun cuando la autopsía viniese á atestiguar que su estado inmaturo, una enfermedad preexistente, ó un vicio de conformacion, se oponian á que su vida pudiera prolongarse más allá de algunos instantes. M. M. Chauveau y Faustin Héliie *(Teoría del Código Penal)*, han adoptado tambien esta opinion: «La ley Penal, dicen, no se ha explicado sobre el grado de vitalidad que el niño debe poseer para que su muerte sea un crímen; no ha precisado ni el término de su gestacion, ni el desarrollo que debe tener: basta que haya existido, por frágil que fuera su existencia.......... Su *vida* seria semejante á una débil luz vacilante, próxima á extinguirse, que apagarla seria un crímen......... Se objeta que este niño estaba destinado á una muerte cierta: es la verdad, y seguramente, porque esta vida, tan pronto devorada, queda indecisa y confusa, es por lo que la ley civil ha vacilado en hacer descansar sobre ella un derecho; pero este sér, que inútilmen-

te se defiende contra la muerte, *existe* sin embargo. Es preciso no confundir los principios de la ley que protege los intereses privados con la que protege á la humanidad misma: la primera puede rehusarse á conceder el derecho de heredar al niño que debe sucumbir luego; la otra no hace distincion; no ve sino un sér que *existe* y cuya vida delicada debe proteger durante las horas que se le hayan concedido.» «¿Con qué derecho se dispondria de su vida? ¿Se atreveria alguno á decir que se puede matar á un enfermo en agonía, ó á un sentenciado á la última pena, cuyos instantes están contados? Si la expulsion fuera del seno materno de este sér incapaz de vivir ha sido provocada por maniobras culpables, la pena del aborto es la que debe ser aplicada; si la expulsion ha sido espontánea, natural, se trata de un recien-nacido sobre quien nadie puede descargar una mano criminal sin ser culpable de infanticidio. La jurisprudencia ha resuelto tambien, al ménos implícitamente, la cuestion en este sentido........» (Briand y Chaudé.)

El profesor Tardieu no tiene una opinion diferente en esta cuestion, y la expresa en estos términos: «En efecto, debe entenderse por viabilidad, no la vida, sino la aptitud para continuar viviendo; y el infanticidio supone solamente el estado de vida de un recien-nacido. No porque un niño venga al mundo sin ser viable, está ménos expuesto á ser entregado á la muerte por violencias criminales, y el infanticidio queda establecido desde que hubo asesinato de un recien-nacido que nació vivo, sean cuales fueren las condiciones que tenga de edad, desarrollo, conformacion, fuerza, en una palabra, de viabilidad. En esto no hay duda posible, y es preciso de toda evidencia considerar el infanticidio como absolutamente independiente de la viabilidad......» *(Estudios sobre el infanticidio, 1868.)*

Para la exposicion de las materias que abraza este capítulo, lo dividirémos en cinco partes, bajo las denominaciones siguientes: 1ª Identificacion del infante. 2ª Medios de reconocer que ha nacido vivo. 3ª Medios de determinar cuánto tiempo ha vi-

vido. 4ª Modo de descubrir el género de muerte violenta á que ha sucumbido. 5ª Identificacion de la madre.

ARTICULO II.

Identificacion del infante.

Antes de todo, es necesario establecer que el sugeto del reconocimiento pericial es un infante recien-nacido, y para esto colocarse en las condiciones ordinarias del infanticidio: éstas se reducen, á que la madre que ha llevado en su vientre y ha podido ocultar por nueve meses el producto de amores ilícitos, páre naturalmente y de una manera clandestina un niño de término, al que da la muerte con la esperanza de que desaparezca la prueba palpitante de su debilidad. De consiguiente, se trata de saber si es de término, como debia esperarse, el recien-nacido, cuya muerte se sospecha ser obra de un delito.

Para caracterizar á un niño de término, bastará estudiarlo bajo estos tres puntos de vista: el de su desarrollo general, el del estado de su piel, y el grado de osificacion de sus huesos. El *desarrollo general* del niño se demuestra principalmente por su peso, su longitud y las dimensiones de ciertas partes de su cuerpo.

El *peso* del recien-nacido varía con la fuerza de su constitucion; pero se encuentra contenido entre ciertos límites, de que raras veces se ve pasar, y cuya média se puede obtener con toda exactitud y servir de signo de mucho valor. Las 4104 observaciones de Tardieu, que exceden en número á las recogidas por los otros autores que se han ocupado de esta materia, dan una média de $3^{k},500$, cuya cantidad está perfectamente de acuerdo con la obtenida por Casper de 247 que por su parte ha recogido; así es que, puede darse como média aceptable del peso de un niño que nace á término, la de $3^{k},500$.

La nocion de los extremos de peso no deja tambien de tener su importancia en Medicina legal, porque nos da á conocer que

el de un recien-nacido puede subir excepcionalmente á 5^{k},500, y caer hasta 1^{k},500; sin embargo, Tardieu establece por regla general, y en eso está de acuerdo con P. Dubois, que un niño del peso de 3 kilógramos no puede dejar de ser de término.

Respecto de la *talla ó longitud* del recien-nacido, está, segun las observaciones de Tardieu, entre 46 y 58 centímetros; de consiguiente, la média es de 52 centímetros, que dicho autor cree poder fijar para retenerla con mayor facilidad en la memoria, en 50.

A estas medidas de la longitud total del cuerpo, conviene agregar, como un signo muy constante y útil bajo diversos puntos de vista en todos los casos de infanticidio, las *dimensiones de la cabeza* de un niño de término. No fijándonos más que en los diámetros que tienen más importancia para el parto, recordarémos que el occípito-frontal mide de 11 centímetros á 11.5, y el diámetro bi-parietal, de 9 centímetros á 9.5. Por último, el punto de *insercion del cordon umbilical*, aunque de ménos interés que los datos mencionados, tiene, sin embargo, cierta constancia, comparado con la longitud total del cuerpo: corresponde de 1 á 2 centímetros abajo de la mitad inferior de la longitud total del cuerpo; es decir, que la mitad superior es de 1 á 2 centímetros más larga que la mitad inferior.

El *estado ó estructura de la piel*, que varía á las diversas edades del feto, presenta al término de la gestacion un aspecto verdaderamente característico: á los nueve meses es ménos roja, más consistente, elástica y provista de una epidérmis muy visible y próxima á exfoliarse; está cubierta de un barniz sebáceo, que se aglomera principalmente en los lugares de flexion de las coyunturas, y es el asiento de un vello muy fino y tupido, especialmente sobre los hombros, que está destinado á caer prontamente. Las uñas, sobre todo las de las manos, se encuentran ya á esta época bien formadas, y sobresalen ligeramente de la extremidad de los dedos; el cabello, casi siempre abundante, tiene cierta longitud y es de un color natural.

Del *grado de osificacion* de los huesos se pueden sacar datos preciosos para fijar el término de la vida intra-uterina, por la regularidad de las leyes que presiden al desarrollo de los huesos, el cual se verifica en tiempos fijos. Los más importantes son, la aparicion de un núcleo de osificacion en la extremidad inferior del fémur, y el perfecto desarrollo de los primeros cuatro alveolos dentarios del maxilar inferior.

El primero de estos datos ha sido descubierto por Beclard, padre, quien ha dado á conocer la presencia constante en el espesor del cartílago epifisario de la extremidad inferior del fémur, de un punto huesoso que aparece en la última quincena de la gestacion, y que al tiempo del parto á término tiene en su mayor diámetro de 2 á 5 milím. Se presenta con el aspecto de una mancha roja de sangre, que aumenta de dimensiones en los dias inmediatos al nacimiento; de manera que cuando pasa de 6 milímetros, hay probabilidad, segun Casper, de que el niño ha vivido despues de su nacimiento, sin que por esto se haya de tener por cierta la proposicion contraria. Para descubrir este punto huesoso, se dobla completamente la pierna sobre el muslo del niño y se le hace una incision longitudinal suficientemente extensa, sobre la parte anterior de la rodilla: entónces, puesta así á desnudo la extremidad articular del fémur, se van sacando con un escalpelo capas delgadas en direccion horizontal, del cartílago epifisiario, hasta encontrar con la mancha roja referida, y llegar á descubrirla en toda su extension.

El segundo dato se saca de la inspeccion del maxilar inferior, que en el recien-nacido presenta á término cuatro alveolos perfectos de cada lado, con sus cinco tabiques completos correspondientes: los dos primeros alveolos, aplastados lateralmente, están destinados á los dos primeros incisivos; el tercero, más estrecho y ordinariamente oblícuo, de abajo hácia arriba y de atrás hácia adelante, debe alojar al diente canino; y el cuarto más ancho y arredondado, es para el primer molar. Al noveno mes, el tabique externo de este alveolo, ó quinto ta-

bique, corresponde á la parte média de la distancia que hay entre el apófisis coronoides y la sínfisis de la barba. El modo de descubrir dichos alveolos es el de cortar con unas tijeras la porcion cartilaginosa que forma el borde gengival del hueso maxilar.

Entre los otros signos que se han recomendado para reconocer la edad del niño á término, solo harémos mérito de la presencia del *meconio en la extremidad inferior del intestino;* y aunque algunas veces este signo suele faltar por haberse desembarazado aquel de su contenido, dentro de las aguas del amnios durante el parto, cuando se le encuentre en el recto servirá de signo auxiliar con los otros para fijar la edad.

No siempre se le presenta al perito el cadáver entero del recien-nacido, pues suele suceder que con el objeto de ocultarlo mejor, se le descuartice, y no se tengan á la vista más que algunas porciones separadas del niño: para este caso, Letourneau emprendió una série de medidas de los huesos principales de los miembros de niños á término, para sacar la média proporcional de sus longitudes: igualmente tomó el peso de las principales vísceras; pero como el número de sus observaciones no sea quizá bastante grande, y las médias que ha sacado de los pesos de las vísceras y de las longitudes de los huesos de los miembros, están sujetas á muchas variaciones, por la constitucion misma de los niños, bien podemos prescindir de mencionarlas; prefiriendo, como Tardieu, la comparacion de los huesos de los miembros que se nos presentaren, con los del esqueleto de un niño á término, cuya edad se hubiera fijado con anticipacion. Este último modo de proceder tendrá tambien su aplicacion, cuando no sean más que fragmentos de huesos, como en el caso de haberse procurado destruir por el fuego el cuerpo de un niño.

Cualquiera que sea el tiempo que haya trascurrido de la muerte, y áun cuando sus partes blandas hayan podido ser destruidas por la putrefaccion, y quedar reducido á solo el es-

queleto, todavía se pueden obtener los signos arriba mencionados de un núcleo huesoso en medio de la extremidad inferior del fémur y de los cuatro alveolos, limitados por cinco tabiques completos en cada lado del maxilar inferior.

El exámen de la *placenta*, por su lado, puede tambien ser de mucha utilidad, sobre todo cuando el cuerpo del niño se ha hecho desaparecer. Este órgano, al término de la gestacion, y cuando pertenece á un niño bien desarrollado, tiene un diámetro que varía de 20 á 25 centímetros, y su peso es de 500 á 600 gramos; su cordon iguala á la longitud del cuerpo de aquel, y está entre 45 y 55 centímetros, sin que deje de presentarse algunas veces mucho más largo, como de un metro, y más corto, que no llegue á 43 centímetros. Cuando el feto á que pertenece está incompletamente desarrollado, ó es muy débil, la placenta es tambien poco voluminosa y suele presentar alguna alteracion en su estructura: estos datos tienen su interés, sobre todo bajo el punto de vista de las facilidades ó dificultades del parto.

ARTICULO III.

Medios de reconocer que el niño ha nacido vivo.

Si es importante fijar que el sugeto del infanticidio es un recien-nacido, lo es áun más y verdaderamente esencial, hacer constar que ha nacido vivo, para lo cual tenemos dos órdenes de signos; unos, que pueden obtenerse de una manera directa é inmediata, estableciendo que el feto estaba ya muerto en el seno de la madre, más ó ménos tiempo ántes de ser expelido; y los otros que se deducen de los caractéres que imprimen á ciertos órganos las nuevas funciones con que se inaugura la entrada del niño á la vida civil.

Los primeros se adquieren por la inspeccion del cadáver, el

cual, cuando lleva algunos dias de habèr sucumbido en medio de las aguas del amnios, presenta signos de tal manera característicos, que hacen innecesaria cualquiera otra investigacion. En efecto, despues de algunos dias de maceracion, el cadáver exhala un olor particular que, en concepto de algunos, es más desagradable que el de los cadáveres en putrefaccion en distintas condiciones; su forma no tiene los contornos arredondados del cadáver de cualquier niño, sinó que su cuerpo está como aplastado y su abdómen presenta el aspecto del vientre de un batraciano; todas sus partes se encuentran flojas, y la cabeza, además de hinchada, está aplastada y sus huesos movibles los unos sobre los otros. La coloracion de su piel es de un rojo moreno oscuro, especialmente al derredor del ombligo y en las partes sexuales, de donde se extiende á las otras regiones del cuerpo. La epidérmis se mira levantada formando grandes ampollas acá y acullá, que contienen serosidad sanguinolenta, y se desprende fácilmente en diversos puntos de la superficie del cuerpo; la piel y todos los tejidos son infiltrados por la misma serosidad, y en las cavidades esplácnicas se encuentra tambien derramada. El cordon umbilical tiene más del doble de su volúmen normal; las vísceras están reblandecidas, y al exámen microscópico se descubren las granulaciones características de la degeneracion grasosa.

Para la cuestion que nos ocupa, tiene poca importancia saber que, en algunos casos muy raros, el feto, retenido por mucho tiempo en la cavidad uterina, sufre una trasformacion análoga á la saponificacion, que le dá el aspecto de una momia; y que en otros la desecacion es tan completa, que queda reducido al esqueleto. Lo importante en el infanticidio es comprobar que la muerte del feto se há verificado con cierta anticipacion á su expulsion, sin que tengamos que ocuparnos ahora de señalar el mayor ó menor número de dias que lleva de verificada, lo cual ya estudiamos en el capítulo del Aborto. Pero es preciso recordar que las alteraciones particulares que aca-

bamos de describir, solo se producen cuando las membranas del feto han permanecido intactas, pues si han sido rotas de modo que permitan la entrada del aire, y aquel ha quedado muerto en el útero por algunos dias, entónces las alteraciones que sufre su cadáver son las propias de la putrefaccion en el aire; así es que, á la hora de ser expulsado del útero, la coloracion de los tegumentos del vientre es de un rojo moreno verdoso, y sus tejidos se encuentran penetrados por gases que desprenden el hedor propio de la putrefaccion.

Puede suceder que el feto haya sufrido las alteraciones propias de la maceracion en las aguas del amnios, y que luego haya sido invadido de la putrefaccion, lo cual se observa frecuentemente en las condiciones ordinarias del reconocimiento pericial, que no se verifica sino hasta despues de uno ó dos dias de haber sido expelido el feto: en este caso se encuentran combinados los caractéres de ambos modos de desorganizaciou del cadáver, que un práctico ejercitado podrá distinguir, separando los que son propios de la maceracion, y los que pertenecen á la putrefaccion al aire libre. Por una parte, el color rojo-moreno uniforme, la infiltracion general y los derrames de serosidad sanguinolenta en las cavidades, el reblandecimiento y la degeneracion grasosa de las vísceras, nos harán conocer que el niño habia nacido macerado; y por otra, la infiltracion de gases en el tejido celular y la coloracion verdosa al derredor del ombligo, nos indicarán que ha sido invadido de la putrefaccion.

El segundo órden de signos por los que se puede descubrir que un niño ha nacido vivo, ya hemos dicho que seria los vestigios que quedaren en los órganos por el ejercicio de las funciones con que aquel da principio á la vida extrauterina; y siendo la respiracion la primera y principal de dichas funciones, en sus órganos deberémos buscar los signos de la vida cuando ha venido á interrumpirse al entrar en esta nueva faz de la existencia. Desde el momento que el niño hace las primeras

inspiraciones, profundas modificaciones se verifican en el estado de los pulmones, donde el aire ha penetrado por la primera vez; y se comprende que de la comparacion de los mismos pulmones, ántes y despues del establecimiento de la respiracion, deben resultar signos importantes para la Medicina legal, y una prueba segura de que el niño ha ó no respirado: debemos evitar la confusion en que suelen caer algunos jueces, al preguntar si un niño ha respirado, en lugar de preguntar si un niño ha vivido, cuya confusion depende de la idea preconcebida de que vivir es respirar, y que el que no ha respirado no ha vivido. Cierto es que el niño que ha respirado, con toda evidencia ha vivido; pero tambien lo es que puede no haber respirado, y sin embargo haber vivido por un tiempo más ó ménos limitado: de lo primero tendrémos las pruebas en las modificaciones que sufre el aparato respiratorio y otros órganos cuyas funciones se ligan con las suyas; y de lo segundo en otra cosa que no tiene que ver con el establecimiento de la respiracion, y de que más adelante hablarémos.

El aumento de volúmen y el abovedamiento de la caja torácica, son una consecuencia necesaria del inflamiento de los pulmones por la penetracion del aire hasta sus alveolos más recónditos; pero como no se conozcan de antemano las dimensiones que en el mismo niño tendria dicha caja, y ellas pueden variar con el individuo, es un signo que no se puede utilizar para la Medicina legal. Mas no así respecto á las diferencias que presentan los pulmones, segun que han sido ó no penetrados por el aire, las cuales estriban principalmente en su situacion, su apariencia exterior, su estructura, su peso y su volúmen.

Cuando se abre el pecho de un recien-nacido á término, que no ha respirado, se encuentran los pulmones como escondidos profundamente en la cavidad torácica, y confinados en las goteras costo-vertebrales; de manera que están cubiertos completamente por el timo y el corazon. Si, por el contrario, el niño ha respirado, los pulmones dilatados llenan el pecho y se ex-

tienden cubriendo en gran parte al corazon y al timo. En cuanto á su aspecto exterior, los que no han respirado, ó que se encuentran, como se dice, en el estado fetal, presentan una superficie lisa, surcada de líneas celulosas que separan los lóbulos pulmonares, sin apariencia alguna de vesículas; tienen un color rojo más ó ménos subido, parecido al del hígado, pero siempre uniforme en toda su extension. Cuando han sido distendidos por el aire, su aspecto es diferente, su color es por lo general de un rosa vivo, algunas veces más ó ménos oscuro, pero que no es uniforme, encontrándose de ordinario matizado ó como jaspeado; su superficie es manifiestamente lobulada, y cubierta de pequeñas celdillas poligonales dilatadas por el aire y visibles áun á la simple vista cuando se mira con atencion.

Dicha coloracion es muy variable en los diversos individuos y segun el mayor ó menor desarrollo que haya alcanzado en ellos la respiracion, de lo que proviene que cada práctico de notoriedad le haya dado distinta descripcion. La que acabamos de referir, es la propia de Tardieu, mas la de Casper es un poco diferente: segun este autor, los pulmones tienen un color rojo azulado, jaspeado por manchas rosadas numerosas y circunscritas; se puede encontrar tambien un fondo rojo escarláta con manchas de rojo azul oscuro. Para Devergie, la superficie de los pulmones es uniformemente rosada, sobre la cual se dibujan millares de vasos capilares llenos de sangre. Estas diferencias se concilian bien si se admiten las explicaciones del Dr. Falk, de Berlin. * Segun este autor, que ha escrito una Memoria fundada en numerosas autopsías hechas en diferentes establecimientos de aquella ciudad, estas diversas coloraciones, y otras más que pueden observarse, dependerian del diverso grado de penetracion por el aire, y de distension de los lóbulos y de las vesículas pulmonares, de manera que aquellos lóbulos ó aquellas vesículas que no hubieran sido

* Anales de Higiene y Medicina legal, año de 1869, tom. XXXII, pág. 462.

completamente distendidas por el aire, se presentarian como manchas más oscuras de jaspe en medio de los otros lóbulos ó vesículas de un color claro, adonde el aire hubiera penetrado completamente. Si por el desarrollo de la respiracion todos los lóbulos y vesículas han sido completamente distendidos, entónces desaparecerá el aspecto jaspeado de que hace tanto mérito Casper, como signo de que el niño ha vivido, y se verá la superficie del pulmon de un color rosado uniforme, como lo describe Devergie.

En cuanto á la distribucion de los vasos sanguíneos, Falk la describe con mayor precision, dando á conocer que si se observa atentamente con una lente, en la superficie de un pulmon ó de algun lóbulo aislado que haya sido completamente distendido por el aire, se verán las vesículas como pequeñas perlas engastadas en un cerco rojo claro, formado por los vasos sanguíneos llenos de sangre, y más ó ménos marcado, segun la cantidad de la que haya venido á ocupar los vasos pulmonares.

La estructura de los pulmones, por el hecho solo de la respiracion, se modifica profundamente: en el estado fetal forman una masa esponjosa, y sin embargo compacta y apénas reticulada; mas despues que han respirado, son dilatados y su estructura vesiculosa aparece en todo su esplendor. Haciendo una incision en su tejido y oprimiendo ligeramente, escurre una espuma muy fina, sanguinolenta, y se siente cierto crujido que se ha llamado crepitacion: por el contrario, cuando los pulmones conservan el estado fetal, ni hay crepitacion ni brota á la presion alguna espuma sanguinolenta, dejando escurrir cuando más una pequeña gota de sangre.

El peso de los pulmones aumenta considerablemente por la respiracion, que hace llegar aire y más cantidad de sangre que la que recibian ántes; pero este aumento de peso no puede sujetarse, como queria Ploucquet, á un cálculo exacto. Segun dicho autor, y fundándose únicamente en tres observaciones,

el peso de aquellos órganos, comparado con el de todo el cuerpo, seria como de 1 á 35, miéntras que, cuando no hubiesen respirado, estaria en la proporcion de 1 á 70. El cálculo no puede ser exacto, porque ni ántes ni despues de la respiracion el peso de los pulmones guarda una relacion constante con el de todo el cuerpo, ni tampoco la cantidad de sangre que los penetra; así es que, por esto, y porque el número de sus observaciones es tan limitado, no puede aplicarse su método al reconocimiento de si un niño ha ó no respirado; no obstante que sea un hecho que, por la respiracion, los pulmones son penetrados de mayor cantidad de sangre, y por lo mismo su peso se encuentra aumentado.

Mejor es la prueba de la respiracion, que se funda en el aumento de volúmen de dichos órganos, motivada por la entrada del aire, que los vuelve al mismo tiempo más ligeros que el agua. Esta prueba lleva el nombre de *docimasia pulmonar;* y como tiene que practicarse dentro del agua, se ha convenido que será mejor llamarle *docimasia pulmonar hidrostática.* Por este medio se puede reconocer inmediatamente cuándo los pulmones han respirado, y cuándo no; pero ántes de sacar esta conclusion definitiva, es preciso saber interpretar el hecho. Veámos ahora cómo se debe practicar la docimasia hidrostática y lo que sucede con los pulmones que se sujetan á ella.

Para practicarla, se busca una vasija suficientemente amplia y profunda, para que los pulmones, juntos con el corazon y el timo, puedan moverse libremente dentro de ella, sin tocar á sus paredes, y se llena de agua limpia á la temperatura ordinaria: una cubeta comun puede bastar para esta prueba.

En seguida, despues de haber inspeccionado las partes superficiales y profundas del cuello del niño, se le abre la cavidad del pecho y se toma con unas pinzas la extremidad superior de la laringe y del esófago, que se cortan de una vez trasversalmente; luego, miéntras que con la mano que se tiene la pinza se levantan esas partes y se estiran hácia adelante, con

el escalpelo se costea la columna vertebral, destruyendo todas las adherencias hasta llegar al diafragma, en donde se lleva el instrumento horizontalmente de atrás hácia adelante, desprendiendo de una vez toda la masa de vísceras contenida en la cavidad torácica. Sin soltar las pinzas, que las tiene pendientes, se les traslada inmediatamente á la vasija llena de agua, abandonándolas á su propio peso: la cantidad de sangre que escurre al desprender dichas vísceras, es pequeña, no hace variar la relacion del peso con el volúmen de los pulmones y queda más que compensada con el peso del corazon y el timo.

La masa de órganos que hemos metido dentro del agua podrá dar resultados enteramente opuestos; ó despues de haberse sumergido volver á la superficie, adonde sobrenadará, ó se precipitará hasta el fondo: en uno y otro caso será con rapidez, ó de una manera lenta, quedando algunas veces entre dos aguas.

Si sobrenada, visto el hecho bajo el punto de vista puramente físico, no indica otra cosa sino que la masa de los órganos torácicos tiene un volúmen superior á su peso, y que lo hace en virtud de la ligereza específica que ha adquirido por la presencia de un gas que la distiende en parte y aumenta su volúmen sin aumentar notablemente su peso. Pero deciamos ántes, que era preciso saber interpretar el hecho de la flotacion de los pulmones, pues de otra manera nos expondriamos á graves errores.

La penetracion de los gases en el pulmon puede reconocer en el recien-nacido, tres orígenes diferentes: la respiracion natural, la putrefaccion y la insuflacion; y en todos estos casos las vísceras extraidas del pecho podrán sobrenadar cuando se les sumerge en el agua. Desde Chaussier y Lecieux se habia admitido otra causa más de flotacion de los pulmones, que se atribuía á su enfisema espontáneamente desarrollado en niños recientemente muertos dentro del útero é inspeccionados pocas horas despues de su expulsion. En todos ellos habia la circuns-

tancia de que fueran extraidos por los piés, vista la dificultad del parto natural, y se atribuía á que los pulmones habian sufrido alguna contusion en su paso á través de los órganos de la madre, y á que la sangre extravasada en ellos por motivo de dicha contusion, habia desprendido cierta cantidad de fluidos aeriformes. Hasta que vino Casper se habia admitido sin réplica el enfisema espontáneo; pero este autor y despues de él Tardieu, han buscado en vano en su vasta práctica, hechos que confirmasen esta doctrina, y no han podido encontrar uno solo; así es que, debe ser desechada, y no contar para nada con esta dificultad en la práctica: parécenos que el error de Lecieux consiste en la mala interpretacion de los hechos, pues en nuestro concepto, bastan las maniobras de la version para que el aire se precipite dentro del útero, que el niño lo respire, y en ciertos casos áun se produzca un enfisema, como en la observacion que por apéndice refiere Casper en su Tratado de Medicina legal.

Esta observacion publicada por Virchow en 1859, se refiere al cadáver todavía fresco de un recien-nacido, que fué inspeccionado seis horas despues de su nacimiento: éste habia muerto una hora ántes, como se pudo cerciorar un médico por la auscultacion. Desde el momento de la salida de las aguas del amnios hasta su muerte, habian trascurrido diez y siete horas, durante las cuales la partera habia introducido frecuentemente la mano para examinar los diámetros de la pélvis, lo cual debió proporcionar la entrada del aire á la cavidad del útero, y que el niño lo pudiese respirar. Sus pulmones tenian un color rojo claro, gris, y eran esponjosos; sobrenadaban, tanto enteros como divididos en pequeñas partículas; estaban repletos de sangre, y las incisiones que se practicaron en su tejido dejaban escurrir mucha sangre espumosa; á sus bordes, sobre todo, habia un verdadero enfisema, como cuando se ha insuflado aire en los pulmones por motivo de asfixia; así es que se notaban grandes ampollas llenas de aire.

En cuanto á la putrefaccion, que da lugar al desarrollo de gases pútridos en la trama misma de los tejidos, y que se infiltra lo mismo en el corazon, el timo y los pulmones, que en todos los demás órganos, puede hacer que sobrenaden aquellas vísceras. Pero hay que observar en primer lugar, que los pulmones resisten, particularmente en los recien-nacidos, á la putrefaccion; y que son de los últimos órganos que invade: de manera que el corazon y el timo pueden encontrarse ya perfectamente infiltrados de gases cuando los pulmones todavía no presentan el menor vestigio de putrefaccion; y en segundo lugar, que con tal de que estos órganos no hayan llegado al último período de desorganizacion, todavía mediante ciertos procedimientos puede descubrirse si han respirado. Cuando la putrefaccion es bastante, la superficie de los pulmones ha perdido su forma regular, y está como mamelonada, cuya apariencia depende de multiplicadas ampollas de diversos tamaños y semejantes á la espuma gruesa de jabon: en su interior, el tejido esta reblandecido, tiene un color que es una mezcla de rojo, gris y verde, y aunque conserva alguna elasticidad, ha perdido mucho de su consistencia. Pero no siempre los signos de la putrefaccion son tan notorios; el pulmon conserva por muchos dias despues de la muerte su color y consistencia, y solo se ve alterada su forma por alguna que otra vejiga de gases desarrollada en el tejido celular interlobular: picando estas vejigas y oprimiendo el pulmon debajo del agua, se desprenden burbujas que dejan percibir un olor infecto; mas con tal de que se haya tenido la paciencia de picarlas todas y de no esprimir inmoderadamente el tejido entre los dedos hasta desbaratarlo, puede muy bien sobrenadar y dar á conocer por esto que ha habido respiracion, ó al contrario, sumergirse hasta el fondo cuando una cantidad insuficiente de aire, ó ninguna, ha sido aspirada.

Algunas veces flotan los pulmones á la superficie del agua, no porque ellos mismos se encuentren infiltrados de gases, si-

no porque el timo y el corazon, que mucho ántes que aquellos sufren la descomposicion pútrida, se han vuelto más ligeros que el agua; por eso es conveniente separar los pulmones de los otros órganos mencionados, y sujetarlos, primero enteros y luego divididos en menudos pedazos, á la prueba hidrostática.

La insuflacion es otra de las causas que puede hacer flotar á los pulmones, y que les da la forma, el volúmen y toda la apariencia de los pulmones que han respirado. Sin embargo, observando su color con atencion, se nota que es de un rojo mucho más pálido que cuando han sido dilatados por el acto de la respiracion, y sus vesículas, aunque con la misma apariencia de perlitas brillantes, no se ven engastadas en cercos de un rojo vivo, formados por capilares sanguíneos recorridos por la sangre. Puede, sin embargo, verse algo semejante á esto hácia el borde posterior de los pulmones, por efecto de la hipostásis sanguínea; pero lo que nunca se llega á observar es, que despues de haber hecho algun corte con el escalpelo y esprimiendo el tejido, escurra una espuma sanguinolenta. Con más frecuencia que el aspecto descrito, debe encontrarse una mezcla de lóbulos dilatados por el aire, con otros que conservan su aspecto fetal; además, algunas ampollas de enfisema desarrollado en el tejido interlobular: se explica esta dilatacion incompleta y el enfisema que lo acompaña, por la dificultad que hay de lograr por la insuflacion de boca á boca, que es la que podemos admitir en el caso, la dilatacion completa de los pulmones, y porque la fuerza con que se suele practicar rompe algunas de las vesículas superficiales. Otro signo de la insuflacion será la presencia del aire en el estómago y áun en los intestinos, adonde llega casi siempre parte, y á veces la totalidad del que se insufla por la boca, cuando no se emplea la sonda laringea de Chaussier, ó alguna otra.

Hemos entrado en esta descripcion por si acaso surgiere en la práctica la cuestion; no porque sea un hecho ordinario ni es-

perémos que se presente cuando hay sospecha de infanticidio. En efecto, siendo la insuflacion el medio que se reconoce más eficaz para volver la vida á un niño que nace aparentemente muerto, no es creible que ninguno que trate de quitársela recurra ántes á este expediente, y lo más que puede admitirse es, que despues de que un médico ó una partera hayan vuelto la vida á un niño que nace asfixiado, la madre ú otra persona lo entreguen intencionalmente á la muerte; pero entónces ha dejado de ser un parto clandestino, y habrá quien dé testimonio de que el niño ha vivido despues de nacido. Las otras hipótesis de insuflacion que se han admitido como argumentos en contra de la prueba hidrostática, no merecen ocupar la atencion del lector.

Otra causa de flotacion, sin que los pulmones contengan la menor cantidad de fluidos aeriformes, es la congelacion; hecho muy raro, pero que suele observarse cuando el niño muerto ha quedado expuesto á una temperatura muy baja: entónces la masa de las vísceras torácicas, ó los pulmones separadamente se ven sobrenadar en virtud de la congelacion de los líquidos que los infiltran naturalmente, y que pueden formar á manera de canelones de hielo en su interior. Para desvanecer la dificultad, bastará, cuando se tuviere que hacer la autopsía de un niño en dias extremadamente frios, sumergir la masa de los órganos torácicos dentro de agua caliente y esperar á que se derrita el hielo: se verán inmediatamente sumergirse hasta el fondo, demostrando la falta de respiracion.

Cuando dichas vísceras se han conservado en aguardiente y luego se sujetan á la prueba hidrostática, tambien pueden sobrenadar; pero la ilusion de que estuvieran los pulmones penetrados por el aire desaparecerá al poco rato, luego que el alcohol se haya difundido en el agua.

En resúmen, la conclusion médico-legal que, segun Tardieu, debe sacarse de la flotacion de los órganos torácicos del recien-nacido, es la siguiente: «Cuando los pulmones sobrenaden, sea

en masa ó aisladamente, enteros ó divididos, y que no estén ni podridos ni insuflados artificialmente, ni congelados, ni macerados en aguardiente, es permitido afirmar, que el niño ha respirado, y de consiguiente que ha vivido.»

Sin embargo, se levanta en contra de esta conclusion una dificultad que, en concepto de todos los autores modernos, es más aparente que real, y que, no obstante, para nosotros conserva todo su valor. La dificultad á que nos referimos es, la de que un niño puede respirar ántes de nacer, ó durante el tiempo del parto. En tanto que se contraiga la objecion á que pueda respirar y áun gritar el niño cuando tenga solamente la cabeza fuera de la vulva, no puede dudarse: Pablo Dubois lo ha visto muchas veces, y Negrier refiere que su amigo el Dr. Bigot, le contó haber oído gritar á un niño *con mucha fuerza* cuando solo su cabeza habia salido apénas de la vulva: cualquiera violencia que se cometiera entónces sobre aquella parte del niño, ya podria calificarse de infanticidio, y bien cabe un hecho semejante en los términos de la ley. Lo mismo seria, si viniendo por los piés hubiese respirado, cuando áun no habia salido la cabeza, lo cual tambien ha sucedido.

Se admite generalmente hoy dia, que en casos excepcionales, se han podido oír vagidos ó lloros del niño dentro del útero, y de consiguiente que ha debido respirar ántes de nacer: el hecho está probado con algunas observaciones; y aunque no todas ellas tengan la autenticidad apetecible, quedan algunas que no se pueden desechar. Sin tomar en cuenta la que refiere el Dr. Zitterland, hay una atestiguada por la partera Paulin y por los Dres. Henry y Jobert. Es el caso, que el 19 de Octubre de 1824, encontrándose al lado de una mujer en quien un vicio de conformacion de la pélvis detenia la cabeza del niño arriba del estrecho abdominal, oyeron por tres veces *gritos bastante fuertes;* el parto fué largo y penoso, y el niño no respiraba ya á su salida del útero. Otro hecho ha sido comunicado por Andry á la Academia de Medicina de Paris, y es relativo á un

parto en que los miembros y tronco habian salido primero, quedando la cabeza todavía metida en la pélvis: á cada traccion que se hacia sobre el niño, daba un grito que se ha oído tres veces muy claramente, no obstante que despues que salió todo, apénas ha dado algunos signos de vida.

Pero es necesario notar que en todos los hechos de vagidos dentro del útero, han concurrido las circunstancias de haberse roto ántes la bolsa de las aguas, de haberse prolongado por mucho tiempo el parto, y que cuando estaba á punto de terminarse, el partero ha introducido la mano en las partes profundas de la mujer, separándolas lo bastante para que el aire penetrase libremente y el niño pudiese respirar y gritar ántes de nacer.

Los autores que no dan importancia á esta objecion, agregan, que aunque la respiracion intrauterina se haya acompañado de algunos vagidos del niño, es siempre y necesariamente muy incompleta; á punto que los pulmones han de conservar apénas rastros de haber sido penetrados por el aire, permaneciendo en su mayor parte en el estado fetal; de consiguiente, entran en la categoría de los que no sobrenadan, y por lo mismo no presentarán los caractéres que deben tener los pulmones que han respirado franca y completamente, únicos que permiten afirmar que un niño ha vivido.

Para nosotros, como anunciamos ántes, la dificultad no queda removida con las explicaciones anteriores, mucho ménos si se recuerda la observacion tomada de Casper, que hemos referido en la pág. 137. Admitiendo que sean indispensables ciertas condiciones, los hechos de respiracion intra-uterina son innegables, y vistos en abstracto, constituyen una objecion incontestable. Pero no es este el modo bajo el que debemos ver la cuestion en la práctica, donde es preciso considerar cada caso aisladamente y con relacion á las circunstancias que le acompañan; si fuera de las condiciones ántes referidas se presentare el hecho de flotacion de los pulmones, ninguna razon se tendria para declarar que el niño habia respirado ántes de na-

cer, y seria sí muy justo decir, que el niño habia vivido despues de nacido. No haya temor de que pueda dudarse en un caso de estos sobre si hubo ó no infanticidio, porque la intervencion del partero y lo prolongado del parto, despojan á éste del carácter de clandestino, y podrá explicarse sin mayor dificultad la muerte del niño.

En lugar de sobrenadar la masa de los órganos torácicos en el agua, puede precipitarse y quedar sumergida; otro tanto podrá suceder con los pulmones aislados ó con cada uno de los pequeños pedazos en que se hubiese dividido: en este hecho hay la prueba física de que su peso específico es mayor que el del agua y que se encuentran en condiciones enteramente opuestas á las de aquellos que se ven sobrenadar; pero este efecto puede venir de tres condiciones anatómicas diferentes: el estado fetal de los pulmones, el aumento de densidad de su tejido por alguna alteracion patológica, y su desorganizacion por los progresos de la putrefaccion ó por cualquiera otra causa.

En cuanto á este último punto, es necesario que la putrefaccion esté tan avanzada que la masa de los pulmones haya perdido su estructura areolar y se haya trasformado en una sustancia difluente y viscosa, despues de haber perdido todo el aire que los infiltraba: en esta situacion no es posible decir si el niño habia ó no respirado. Por fortuna, tal grado de desorganizacion del pulmon no acontece sino despues de muchas semanas ó de varios meses.

La coccion puede tambien hacer que se precipiten los pulmones en el agua, pues tendrá necesariamente por efecto, en primer lugar, desalojar los gases que pudieran haber distendido sus vesículas, y despues, producir la coagulacion de los jugos que los infiltran, y la condensacion de su tejido. Tampoco en este caso es posible averiguar si el niño habia respirado.

No es muy raro que el niño nazca con alguna enfermedad de los pulmones que aumente su volúmen y sin embargo los vuelva más pesados; tal como una fuerte congestion, la neumo-

nía muy extensa en cualquiera de sus tres períodos y el *edema lardaciforme* de Devergie: en ésta los pulmones son más densos, compactos y como carnosos, descoloridos, pálidos y muy pesados, y se sumergen en el agua, sea en totalidad ó por fragmentos. Dividiéndolos, se encuentra su tejido infiltrado de una serosidad incolora que no se hace salir, sino por fuerza, del tejido laminoso que la contiene, é insuflándolos el aire no los penetra. El mismo resultado puede provenir de la sífilis hereditaria, cuando en los órganos de que tratamos se han desarrollado núcleos fibro-plásticos del género de los que se encuentran en la sífilis constitucional avanzada, y con más frecuencia infiltraciones purulentas y abscesitos aislados por una gruesa membrana.

Es cierto que en todos los casos referidos, el volúmen es más considerable que el del estado fetal; su superficie es desigual y su coloracion no es uniforme, y cuando se les hace una incision suele escurrir á la presion espuma sanguinolenta abundante; pero como de ordinario no es invadida de la enfermedad la totalidad de los pulmones, algunas porciones de ellos, separadas con el escalpelo, pueden sobrenadar, ó lo que tambien suele suceder, que la inmersion de la totalidad de los pulmones no sea más que parcial y queden como entre dos aguas: esto bastará para resolver, si no hay otro motivo bien fundado en contrario, que el niño habia respirado.

Pero además de estas dos categorías de hechos, dijimos que podrian sumergirse en totalidad, porque hubiesen conservado el estado fetal: si el hecho puede probar con toda evidencia que el niño no habia respirado, ó á lo ménos que lo ha hecho de una manera muy incompleta, no podria inferirse de ahí que el niño no habia vivido. Numerosos hechos existen en la ciencia, de niños que por haber nacido ántes de término ó en un estado de debilidad muy notable, ó por algun vicio de conformacion incompatible con la vida, ó, finalmente, por lo que habian sufrido en un parto muy laborioso y prolongado, han nacido en es-

tado de muerte aparente, no ha habido respiracion, sus pulmones han permanecido en el estado fetal, y sin embargo han dado muestras evidentes de vida por algunos movimientos de sus miembros ó de la cara, latidos bien perceptibles del corazon, y en algunos áun débiles gritos. En casos semejantes, la prueba de que han vivido despues de nacidos, no se ha de encontrar en el modo con que se conduzcan los pulmones cuando se sumergen en el agua, sino en los signos que dejare el ejercicio de otra funcion, es decir, de la circulacion, sin la cual no se concibe que un niño pudiera vivir despues de nacido, aunque fuera por corto tiempo.

Sobre la existencia de hechos semejantes, ya dijimos que no cabe duda. Billard ha referido un caso muy curioso, que se puede leer en su Tratado de Enfermedades de los recien-nacidos, año de 1837; Tardieu, tres que se registran en los Anales de Higiene y Medicina legal, tomo VI, año de 1855, y nosotros trascribirémos la observacion del Sr. D. Andrés Quijano, que se encuentra publicada en el tomo III de la *Gaceta Médica de México*, pág. 81.

"Quirina Alvarez, de 35 á 40 años de edad, entró al hospital de San Pablo el dia 10 de Octubre de 1866 con una herida contusa en el occipucio, la cual descubrió el hueso sin que éste recibiera lesion alguna: murió el 5 del corriente á la una de la tarde. á consecuencia de una encefalítis terminada por supuracion. Como se hallaba embarazada, y yo estaba de guardia, fuí llamado á practicar la operacion cesárea, la que ejecuté diez ó doce minutos despues de su muerte, por el procedimiento ordinario, y saqué un feto que presentaba las asentaderas en posicion sacro-ilíaca derecha anterior. Al hacer la operacion, pude advertir que el útero estaba en su cara anterior completamente cubierto por los intestinos, y que inmediatamente despues de la extraccion del niño, el útero comenzó á retraerse visiblemente.

"Tanto por no ser el niño de término, cuanto por lo mucho que debió sufrir en la larga enfermedad y agonía de la madre, creía encontrarlo muerto; mas no fué así, porque aunque no respiraba ni se movia, examinándolo con atencion y palpando la region precordial, se podian ver y sentir perfectamente los latidos del corazon, que al principio tenian cierta fuerza y eran en número de 22 á 24 por minuto, y que gradualmente fueron perdiendo en intensidad y en número, en el espacio de media hora, hasta extinguirse completamente. Entretanto, le hice fricciones secas sobre la piel, aspersiones de agua fría é insuflaciones de boca á boca, sin advertir ningun cambio favorable.

"Diez ocho horas despues de la muerte de ambos, se hizo la auptosía en presencia de varios señores médicos del hospital, y encontramos: 1º Por parte de la madre, un absceso como del tamaño de una nuez grande, en la base y al lado derecho del cerebelo; nada en el resto de la masa cerebral ni en las meninges, y los demás órganos se vieron intactos: el útero se habia retraido hasta quedar en 27 centímetros su diámetro vertical y 15 el transverso. Respecto al niño, tenia una longitud de 37 centímetros; su peso era 938 gramos: el ombligo estaba insertado á 3 centímetros abajo de la medianía del cuerpo: la membrana pupilar existia aún, las uñas casi llegaban al extremo de los dedos; el punto de osificacion de la extremidad inferior del fémur áun no existia: su piel era de buena consistencia, no arrugada, cubierta de vello, y tenia costra sebácea hácia las íngles y las axilas; en la cabeza habia pelos de un centímetro de largo; los testículos áun no bajaban al escroto. De estos datos resulta, que el niño estaba entre el sexto y sétimo mes de su existencia. Por otra parte, los pulmones, de un moreno claro, no eran crepitantes y se sumergian en el agua; ya sea que estos se ensayaran juntos con el corazon, ya separados de él y divididos en pequeños pedazos cada uno de sus lóbulos." (Quijano.)

A esta misma categoría de hechos referimos aquellos en que los pulmones tienen toda la apariencia fetal, se sumergen totalmente en el agua, y sin embargo han sido penetrados de una pequeña cantidad de aire por la respiracion. Se presenta el caso en fetos que habiendo nacido ántes de término, carecen, no tanto de la fuerza necesaria para hacer llegar con energía el aire hasta las vesículas pulmonares más distantes de las ramas brónquicas, cuanto por el desarrollo imperfecto del tejido de los pulmones, que no se encuentran todavía aptos para dejarse penetrar y dilatar por el aire; de lo que resulta, que no obstante que puedan los fetos hacer algunas inspiraciones y hasta exhalar débiles gritos, el aire no se infiltra más que en los alvéolos del hilo de aquellos órganos, y de consiguiente, ni se aumenta su volúmen ni se cambia á la vista su peso específico. Tal estado no es incompatible con una vida efímera, y puede durar por muchas horas, en las cuales queda el recien-nacido expuesto á todas las atrocidades de un infanticidio.

A falta de otros signos, no es de despreciarse el que se obtiene, cuando cortando pequeños pedazos de pulmon cerca de su raíz se exprimen entre los dedos: se verá entónces claramente

que escurre una serosidad sanguinolenta con pequeñas burbujas, y que repitiendo la observacion debajo del agua, suben éstas á la superficie, á la manera de muy pequeños granos de arena cuando se remueve el agua que los tiene en suspension.

Supuesto que el aire no puede haber penetrado hasta el hilo de los pulmones, sino por el ejercicio de la vida extrauterina, y cuando la observacion de los hechos, aunque en número reducido, ha venido á probar que el niño ha podido prolongar su existencia con respiracion tan corta, creemos debiera reputarse como un signo probable de vida posterior al nacimiento, el ya mencionado, y particularmente, el que exprimiendo debajo del agua alguno ó algunos pequeños pedazos de pulmon cercanos á su raíz, dejen desprender pequeñas burbujas de aire que vengan á romperse en la superficie del líquido. Como prueba, ha publicado Boudin dos observaciones que pueden leerse en el tomo XXXVIII de los Anales de Higiene y Medicina legal, pág. 180; y Blot otra que en la página 184 del mismo tomo se encuentra extractada.

Dijimos ántes que podian hallarse los signos de la vida del recien-nacido en otros actos distintos de la respiracion, y en otros órganos que no sean los pulmones. En efecto, uno de esos niños que no han respirado, y sin embargo han dado señales de vida despues de nacidos, puede haber sufrido alguna herida ú otra clase de lesion capaz de apresurar el término de su efímera existencia; y entónces el delito quedaria impune si no fuera porque en las mismas lesiones pudiera descubrirse que habian sido inferidas durante la vida. «La prueba se hallará, dice Tardieu, en la persistencia de la funcion vital por excelencia, de la que pertenece tanto al feto como al recien-nacido, y que no cesa sino con la vida misma, es decir, la circulacion. Aun á falta de la respiracion, continúa aquella verificándose durante cierto tiempo, de una manera regular y constante, en el recien-nacido, y en tanto que dura el estado de muerte aparente. El niño no habrá ejecutado un movimiento, no habrá proferido un grito; pero su

sangre circula y lleva la vida á todas partes; mas adviértase que esta misma sangre está viva. Pero uno de los caractéres de la sangre que vive es, que una vez que ha salido de los vasos y ha sido sustraida al movimiento de la circulacion, se coagula inmediatamente: luego la coagulacion de la sangre extravasada es una prueba de vida, y toda herida, toda violencia capaz de traer consigo una extravasacion sanguínea, dejará en los órganos una marca propia para hacer reconocer si se ha verificado durante la vida, ó despues de la muerte. Es este un hecho constante y que particularmente, en lo que toca á la demostracion del infanticidio, ha sido consagrado por observaciones decisivas en gran número de casos.

«No faltan ejemplos de crímenes cometidos sobre niños recien-nacidos, á quienes se ha dado muerte ántes de haber respirado, y que han sido comprobados por la ciencia y castigados por la justicia. Bellot (del Havre) ha citado dos casos que han sentado francamente y esclarecido este punto de doctrina importante. Se trataba en el primero de un doble infanticidio cometido sobre dos gemelos por la misma madre, quien confesó haberles machacado la cabeza con un zueco, inmediatamente despues de que habian nacido. El uno habia tenido tiempo de respirar; mas el otro, que presentaba en el cráneo las mismas lesiones que su hermano, y con los mismos caractéres de las hechas durante la vida, la docimasia hidrostática más completa demostraba que no habia respirado. El segundo caso de Bellot se refiere á un niño que, con señales de estrangulacion y fracturas del cráneo acompañadas de desórdenes característicos correspondientes á lesiones hechas durante la vida, presentaba en la docimasia pulmonar signos ciertos de falta absoluta de respicion. Devergie ha practicado en 1838, con el Dr. West la autopsía de un niño recien-nacido, que tenia en la cabeza dos heridas; una que interesaba la piel y otra que habia atravesado el parietal izquierdo. Cerca de la primera, situada sobre el occipucio, se encontraba una ancha equimósis con sangre infil-

trada en el tejido celular sub-cutáneo; en la herida del borde superior del parietal, el instrumento habia abierto el seno longitudinal de la dura-madre, y la sangre se habia derramado entre los dos lóbulos del cerebro: el cerebelo habia sido contundido y presentaba en su base y en su propia sustancia, dos trozos de sangre coagulada. Sometidos los pulmones á todas las pruebas de la docimasia, no sobrenadaban.

«Ollivier (de Angers) ha hecho un estudio especial de la cuestion, y ha demostrado por una parte, que el niño puede en ciertos casos vivir más ó ménos tiempo sin respiracion despues del nacimiento; y por otra, que las heridas se acompañan en estos casos de un fenómeno particular que no se manifiesta sino sobre el cuerpo vivo, esto es, la coagulacion de la sangre; miéntras que las soluciones de continuidad practicadas sobre un cuerpo privado de vida, no producen más que infiltraciones de sangre líquida. Ollivier refiere en apoyo de estas proposiciones, dos observaciones; la de un niño de término que no habiendo respirado presentaba fracturas múltiples de los huesos del cráneo, con derrame de sangre coagulada al nivel de las fracturas, y la de otro niño, nacido casi dos meses ántes de término, y que no habia respirado, en el cual se encontraba la cabeza quebrada en cosa de veinte fragmentos, y sangre negra coagulada debajo de la piel cabelluda y en la superficie del cerebro. Bardinet ha publicado un caso análogo recogido por él, en que se trata de un niño nacido ántes de término y arrojado á un albañal, en quien la docimasia hidrostática denota la ausencia de respiracion, y que al lado de pérdidas de sustancia en la piel por roeduras pálidas, descoloridas, que provenian de mordeduras de ratas, y manifiestamente posteriores á la muerte, ha presentado en el vértice de la cabeza, en la region lombar, al nivel de los cuadriles y por delante de las rodillas, anchas equimósis con infiltracion de sangre coagulada en los tejidos subyacentes. La equimósis de la piel cabelluda, claramente dibujada, va acompañada de derrame de sangre coagulada sobre

los hemisferios del cerebro; existe además, sangre líquida y pequeños coágulos en la base del cráneo, prueba evidente de que el niño habia vivido: yo mismo he observado muchos hechos semejantes á los que preceden.

«Resalta con evidencia, que siempre que áun sobre un niño que no hubiera respirado, y cuyos pulmones se hallaran todavía en el estado fetal, se encuentren lesiones traumáticas, heridas á cuyas inmediaciones la sangre esté coagulada, se debe admitir que han sido inferidas viviendo el niño, y que por consiguiente éste ha vivido fuera del seno de la madre. Quedará por determinar si estas heridas son la causa real de la muerte y el resultado de violencias criminales: éstas serán otras cuestiones; pero la que nos ocupa en este momento, á saber, si el niño ha nacido vivo, recibe aquí una solucion positiva, aunque falten las pruebas que se obtienen del establecimiento de la respiracion y de la docimasia pulmonar.

«Hay un hecho que se ha invocado erróneamente como refiriéndose al órden de pruebas que acabo de establecer: hablo del tumor edematoso sero-sanguinolento, ó chichon sanguíneo que se encuentra en el vértice de la cabeza de los niños recien-nacidos: guárdese uno de creer que este chichon no se forma más que sobre fetos vivos. Blot ha demostrado que áun en el feto muerto despues de cierto tiempo, la parte que corresponde al anillo del cuello uterino y al hueco de la pequeña pélvis, puede, si el trabajo se prolonga por algun tiempo despues de la ruptura de las membranas, llegar á ser el sitio de un tumor edematoso sero-sanguinolento. Este ha sido falsamente atribuido á la dificultad de la circulacion venosa, pero se debe en gran parte á la accion de la pesantez que obra tanto despues de la muerte, como durante la vida; así es que no puede por ningun título invocarse como un signo de vida durante el trabajo, lo que no podria ser una prueba de vida despues del nacimiento: único punto interesante para la historia médico-legal del infanticidio.

«Mas no se debe olvidar, que si el infanticidio se ha cometido por un procedimiento que no trae consigo herida, fractura de huesos ni extravasacion sanguínea, y si no se encuentra sangre coagulada, ningun signo permitirá reconocer que el niño que se hallaba en el estado de muerte aparente, vivia sin embargo cuando el crímen fué consumado.

«Porque, lo repito, fuera de estos casos, y no obstante las presunciones mejor fundadas, no le es permitido al perito concluir de una manera formal, que el niño ha nacido vivo, cuando los pulmones no han sido dilatados por una respiracion completa, y no sobrenadan francamente en la operacion docimásica; tanto en masa con los órganos torácicos, como separadamente, ó divididos por fragmentos y suavemente comprimidos debajo del agua.» *

Los párrafos que acabamos de trascribir, contienen dos doctrinas trascendentales, que merecen estudiarse con mucho cuidado: la primera, relativa á la coagulacion de la sangre en las heridas, como signo de haber sido inferidas durante la vida; y la segunda, de que no es permitido concluir que un niño ha vivido, sino cuando los pulmones han respirado tan completamente que sobrenaden áun formando masa con los demás órganos torácicos.

Respecto á la primera doctrina, y no obstante que sea la de todos los médico-legistas modernos, excepto Casper, nosotros la desechamos completamente, fundados en los experimentos de Christison y Orfila, y en los resultados que hemos obtenido de los que emprendimos en compañía del facultativo D. Manuel Roman, con el fin de esclarecer la cuestion. No es cierto que la sangre derramada, ó la que se infiltra al derredor de una herida, deje de coagularse cuando ésta ha sido inferida despues de la muerte; y con tal que no haya un principio de descomposicion en la sangre, ella se coagula siempre que es derramada ó

* Diccionario de Jaccoud, tom. XVIII, pág. 563.

infiltrada con motivo de algun traumatismo, aunque la vida se hubiere extinguido. En el capítulo siguiente, al tratar de los medios de distinguir las lesiones hechas durante la vida, de las que lo fueron despues de la muerte, expondrémos las razones de nuestra opinion; por ahora, bástenos asentar que la coagulacion de la sangre, dentro de alguna cavidad, entre los labios de una herida, ó la que se ha infiltrado en el tejido celular formando una equimósis subcutánea, no es un signo de que la lesion ha sido inferida durante la vida; excepto cuando esta infiltracion ó esta cantidad de sangre coagulada sea proporcional al calibre de los vasos divididos.

Como despues de la muerte la sangre se refugia al sistema venoso, abandonando hasta los capilares de este último órden de vasos, y le falta el impulso del corazon, se necesita que una herida ó una contusion haya dividido alguno de los gruesos ramos venosos para que aquella se derrame, y que por la sola retraccion de las túnicas vasculares sea expelida fuera de su cavidad; de aquí resulta que no se ha de derramar más cantidad de sangre que la que contenga el vaso dividido, y que no se ha de infiltrar más que la que pueda chupar el tejido celular obrando á la manera de una esponja. Resulta tambien, que donde no fueren divididos más que capilares venosos, ni se ha de derramar sangre, ni hay lugar á su infiltracion.

Por esto, aunque se pueda encontrar sangre infiltrada y coagulada en una lesion hecha despues de la muerte, cuando un ramo ó un tronco venoso ha sido interesado, dicha infiltracion será mucho ménos extensa y no guardará comparacion con lo que habria sido si la persona hubiera estado viva.

En cuanto á la segunda doctrina, parece que olvida el autor por un momento que está tratando la cuestion de infanticidio, y sienta en este lugar una regla muy peligrosa, que si hubiera de aplicarse á los casos en que se sospecha haberse cometido aquel delito, bien podrian quedarse impunes todos aquellos en quienes faltaran las condiciones de respiracion completa que él

exige para que sean reputados vivos los niños recien-nacidos.

Dicha doctrina es inatacable en derecho civil, puesto que ningun niño podrá reputarse que habia nacido, para entrar á los goces civiles de heredar y trasmitir, sino cuando hubieran respirado sus pulmones, tan completamente, que despues de muerto flotaran con el corazon y el timo en la superficie del agua: de no llegarse á este resultado, seria infundado declarar que un niño habia vivido civilmente despues de nacido. Mas en derecho penal, poca cuenta debe tenerse con que los pulmones hayan respirado más ó ménos completamente, ó que del todo hayan dejado de hacerlo; lo único importante que hay que saber es, si el niño estaba de cualquier manera vivo despues de nacido y á la hora en que una mano infanticida le quitó la existencia: esto mismo, poco más ó ménos, habia manifestado el autor al hablar de la importancia que tiene á su vista la coagulacion de la sangre infiltrada en el sitio de una lesion, para conocer si ha sido ó no inferida durante la vida.

Para convencerse todavía más de que la referida doctrina no debe imperar en cuestiones de infanticidio, traigamos la discusion al terreno de la práctica. Un niño de tiempo, nace, respira y muere; á la vez, un calumniador acusa á la madre de haberle quitado la vida á su hijo, y el juez propone al médico la cuestion de infanticidio: éste, que no encuentra lesiones que indiquen violencia extraña, sin cuidarse de que el niño haya ó no respirado, declara que no hubo infanticidio. Otro niño muere en las condiciones del anterior, mas en su cadáver se han ejecutado lesiones para calumniar á la madre: consultado el médico, resuelve que no ha habido infanticidio, puesto que las señales de violencia encontradas tienen los caractéres de las inferidas despues de la muerte: aquí tampoco le indica algo relativo el que el niño haya respirado. Por último, él vivió solo con la vida de circulacion, y de consiguiente no respiró, ó apénas dió principio á esta funcion; pero las lesiones encontradas tienen el carácter de haber sido verificadas durante la vi-

da: el médico resuelve que hubo infanticidio. Se ve, pues, que el elemento de respiracion de nada ha servido hasta aquí al perito, y que solo ha consultado, como deberá consultar siempre, el carácter de las señales de violencia para averiguar si se produjeron durante la vida ó despues de la muerte.

Pero no vaya á creerse por lo que acabamos de decir, que pudiera descuidarse el hacer la investigacion de si el niño habia ó no respirado; porque precisamente en el infanticidio alega la defensa, en favor de su cliente, excusas que pueden parecer fundadas y que pierden su valor desde que se prueba por la docimasia hidrostática pulmonar que el niño ha respirado: más adelante verémos toda la ventaja que en las cuestiones subsidiarias puede obtenerse de la adquisicion de este dato.

Antes de pasar adelante debemos hacer mencion de la *docimasia pulmonar óptica,* descrita bajo este nombre por el Dr. Bouchut, quien la ha propuesto como un medio más de exploracion de los pulmones en caso de presuncion de infanticidio. En nuestro concepto, pudiera reemplazar á la docimasia hidrostática y dar resultados igualmente satisfactorios.

«Cuando se examina con un microscopio de poco aumento, ó simplemente con una lente botánica, un pulmon que no ha respirado, *cual es el de un niño que ha nacido muerto*, se ve, si el feto es muy tierno, como de cuatro ó cinco meses, un tejido compacto, de un color de rosa pálido y como anémico, ó bien un tejido de un rojo amoratado, color de chocolate ó de heces de vino si el feto se aproximaba al término de la gestacion: en este último caso con frecuencia tiene la densidad y el color del hígado de un adulto; no se ve ninguna vesícula pulmonar, pero se distinguen muy bien las líneas celulosas que separan los lóbulos.

«Si el pulmon ha respirado, es entónces de un color rosado brillante, parece esponjoso y de un aspecto particular: *consiste en una aglomeracion de vesículas arredondadas muy distintas, cada una con su punto luminoso; muy juntas las*

unas contra las otras y de dimensiones desiguales: bajo la lente parecen como de 1 á 2 milímetros, y al micròscopio como si fueran de 5 á 6.

«Cuando el pulmon no ha respirado completamente, se ven muy distintamente los lóbulos cuyas vesículas han sido dilatadas por el aire y los lóbulos compactos sin vesículas. Pero si este mismo pulmon es insuflado, se descubren, además de las vesículas normales dilatadas por el aire inspirado, vejigas mucho más grandes y más ó ménos oblongadas que se han formado entre los lóbulos.

«Una vez que ha entrado el aire al pulmon ya no sale, y áun despues de haber comprimido su tejido fuertemente entre los dedos se vuelven á encontrar con la lente las vesículas aéreas, un poco ménos voluminosas, pero muy perceptibles.» (Briand y Chaudé, Manual de Medicina legal.)

Puede surgir la cuestion de si el niño ha gritado al acabar de nacer, cuando una madre alegase en su defensa, que no habiendo oído gritar á su hijo, lo creyó muerto, y por eso lo dejó abandonado en cualquier lugar solitario, ó bien lo echó á los comunes, lo sepultó, lo ocultó debajo de su colchon, etc.

Siempre que un niño nace á término y con las condiciones normales de salud y buena conformacion, lo primero que hace al sentir la impresion del nuevo medio adonde viene á continuar su vida, es prorumpir instintivamente en gritos que hacen llegar á torrentes el aire á sus pulmones, dilatándolos cuanto de pronto necesitan para continuar viviendo con independencia de la madre. Todo el que haya sido testigo de un parto, habrá notado que gritan los niños inmediatamente que su cuerpo ha salido por completo del seno materno, lo que indica que desde ese momento ya respiran ampliamente. Pues bien, si en el caso supuesto se hallare que los pulmones sometidos á la docimasia hidrostática, flotan en la superficie del agua, puede asegurarse que la madre miente, cuando dice que no ha oído gritar á su hijo.

Tardieu admite todavía otro signo de que el niño ha vivido despues de nacido, aunque sus pulmones no hayan sido penetrados por el aire, que hace consistir en la presencia de equimósis subpleurales, como indicio de la lucha más ó menos prolongada que ha sostenido contra su propia debilidad, ántes de extinguirse. Hasta ahora parece que ningun autor le ha dado importancia, y Casper refiere haberlas encontrado en niños que infaliblemente han nacido muertos. Ya en la pág. 28 extractamos una observacion que nos es propia, y en la que existian las equimósis subpleurales y pericárdicas, no osbtante que el niño parecia haber muerto ántes de nacer. Más adelante la referirémos por completo, al tratar de la desecacion del cordon umbilical.

ARTICULO IV.

Medios de reconocer cuánto tiempo há vivido el niño.

Hay otros signos que, además de servir de prueba de la vida del niño despues de nacido, pueden darnos á conocer el tiempo que ha vivido; entre varios, no estudiarémos más que los que suministra el estado en que se encuentra el contenido del estómago, los cambios que ofrece la piel, los que sobrevienen en el aparato umbilical, los que se sacan de los progresos de la osificacion, y por último, los relativos á la presencia ó ausencia del meconio en los intestinos gruesos, y aspecto que presenta su superficie interna.

Signos sacados del estado del estómago.—Si se abre el estómago de un recien-nacido, se verá que áun en el que no ha vivido existe una materia viscosa, más ó ménos espesa, sin mezcla de gases, y de un color variable, segun que el cadáver se encuentre más ó ménos conservado; mas si el niño ha nacido vivo, y se le ha dado muerte inmediatamente, el aspecto del contenido del estómago puede todavía ser el mismo. No así cuando haya sobrevivido, á lo ménos por diez ó quince minu-

tos (Tardieu), porque entónces, al mismo tiempo que se establece la respiracion, y á medida que se hace más completa, el aire se mezcla con los líquidos secretados en la boca, los cuales, á su vez, excitan una nueva funcion, que es la deglucion, y por ella dichos líquidos, mezclados con el aire, llegan al estómago y pueden pasar despues de cierto tiempo á los intestinos delgados y hasta los gruesos. Este signo, que parece haber sido descubierto por Breslau, profesor de Zurich, fué dado á conocer por Tardieu, y ha sido posteriormente estudiado por Liman, quien ha llegado á las conclusiones siguientes:

«1ª Sobre los cadáveres frescos, la presencia de un gas en el estómago y los intestinos, corrobora los resultados de la docimasia pulmonar; y cuando esta última ha probado la respiracion, si los gases llenan todo el intestino, es probable que el niño no haya muerto sino despues de muchas inspiraciones.

«2ª Cuando los cadáveres están en putrefaccion un poco avanzada, de modo que los órganos abdominales se hallen reblandecidos, y los pulmones sembrados de las vejigas propias de la putrefaccion, el carácter precedente no tiene valor alguno ni puede servir de apoyo á los resultados de la docimasia pulmonar, que con tantá frecuencia es todavía positiva en estos casos: con mayor razon es nulo cuando la prueba pulmonar es dudosa.» *

Cuando el infanticidio no se ha verificado inmediatamente despues del nacimiento, puede suceder que se encuentre leche más ó ménos digerida en el estómago: este hecho es de suma importancia, porque establece por sí mismo, que el niño ha recibido algunos cuidados de parte de la madre, que ha comenzado á darle de mamar, lo que es poco compatible con la intencion criminal de quitarle la vida, ó á lo ménos supone cierta resistencia de la voluntad, una presion bajo cuya influencia ha cometido el delito, ó la complicidad de otra persona.

* Anales de Higiene y Medicina legal, tom. XXX, pág. 225.

Si en vez de gases ó de leche se encontraran en el estómago heces fecales ú otros líquidos, ó materias pulverulentas, como nada de esto podria haber llegado allí sino por efecto de la deglucion, la presencia de dichas materias seria una prueba suficiente de que el niño habia vivido fuera del seno de la madre.

Signos sacados de las modificaciones que se verifican en la piel.—Cuando el niño acaba de nacer, su piel se encuentra cubierta de un barniz sebáceo, mucho más notable en ciertas regiones, el cual parece haber tenido por objeto impedir la imbibicion de las aguas del amnios, en las cuales permanece sumergido hasta su nacimiento; pero luego que nace, este barniz es inútil, y como la piel está destinada, entre otras cosas, á absorber y exhalar gases para contribuir así á la respiracion, debe desprenderse, no solo de esa capa grasosa, sino tambien de la epidérmis con que nace, para que pueda verificarse libremente la perspiracion cutánea. De aquí viene la exfoliacion de la epidérmis, que es un fenómeno constante que comienza algunas veces desde el primer dia, y con más frecuencia del segundo al tercero, hallándose en toda su actividad hácia el quinto dia. Esta consiste en la formacion de pequeñas escamas muy delgadas y análogas á las que se observan en la descamacion furfurácea de ciertas fiebres eruptivas; verificándose de una manera casi general sobre las diversas partes del cuerpo, pero principalmente en el pecho y el abdómen. Esta exfoliacion se continúa algunas veces por veinte ó treinta dias.

Signos sacados de las modificaciones del aparato umbilical.—El aparato umbilical es el medio de union que existe entre el feto y la madre durante la vida intra-uterina: por su intermedio recibe aquel los elementos de nutricion y de vida, hasta que saliendo á luz busca instintivamente sus elementos en el aire y en la alimentacion. Luego que nace respira, y desde que siente algun alimento en la boca, deglute: se encuentra, por consiguiente, en estado de vivir con independencia de la madre, y el cordon que los unia y el resto del apara-

to umbilical, ya son inútiles, sobre todo cuando la placenta tiene que desprenderse y ser expulsada fuera del útero. En las condiciones sociales ordinarias, luego que nace el niño, el cordon es cortado y ligado por la partera; de lo que resulta que cesa en el acto la circulacion en dicho cordon, cesa su nutricion, y muere necesariamente. Despues de esto, no falta más sino que sea eliminado y caiga á manera de una escara.

La intervencion de una persona del arte se descubre, no solo por la existencia de una ligadura, sino tambien por encontrarse cortado el cordon á la distancia de 8 á 10 centímetros de su insercion al vientre; al contrario de lo que sucede en los partos clandestinos, en que sin ligadura es cortado ó rasgado á una distancia mucho mayor, y en ciertas ocasiones arrancado de raíz en el anillo umbilical. Estas diversas circunstancias pueden servir de indicio sobre el orígen de la muerte del niño, aunque no deban preocupar demasiado al perito.

El aparato umbilical se compone de dos partes: la una extra-abdominal, que forma el cordon, y la otra, intra-abdominal, compuesta por el prolongamiento de los vasos umbilicales: entre las dos se encuentra un anillo fibroso que circunscribe la abertura umbilical y abraza la base del cordon debajo de la prolongacion cutánea, por la que está fijado al abdómen del recien-nacido.

«Luego que se corta y liga el cordon, no tarda en formarse un coágulo sanguíneo en sus artérias, de modo que al cabo de 24 horas este coágulo ocupa ya el cuarto ó la mitad de la longitud de las artérias intra-abdominales, sin adherir todavía á sus paredes. Pero poco á poco estos coágulos, al principio blandos, se vuelven densos, cilíndricos, toman una apariencia fibrinosa y adhieren fuertemente á las paredes de la artéria, la que no teniendo en sí misma más que un movimiento de concentracion contínua, se aplica á aquellos por retraccion. A los tres ó cuatro dias, despues del nacimiento, y por la misma época en que el cordon umbilical se desprende y cae, los vasos um-

bilicales están ya obliterados, los coágulos sanguíneos que contienen son fibrinosos, constituyen tapones sólidos que adhieren por todas partes y forman cuerpo con los vasos que de dia en dia siguen estrechándose: de la misma manera se obstruye y se retrae la vena.» (Lorain.)

Respecto de la porcion extra-abdominal, separada como dijimos, de la placenta y del organismo del recien-nacido por la interrupcion de la circulacion, va á ser eliminada convirtiéndose ántes en una escara. Algunas horas despues del nacimiento, el cordon se pone blando, flexible, y toma un tinte azulado: entónces decimos que se marchita. Despues aparece un color moreno, se estrecha, disminuye de longitud, se tuerce en forma de barrena y por fin se deseca, lo cual sucede tanto más pronto cuanto más delgado es el cordon. En seguida se trasforma en una especie de cinta aplastada y apergaminada, á través de la cual se dibujan los vasos umbilicales, formando unas rayas negras. En este último estado permanece hasta su caida, que viene á verificarse en el mayor número de niños entre el cuarto y sexto dia: rara vez se ha visto que haya caido al se gundo dia, ó por el extremo opuesto, en el décimo despues del nacimiento. Gery, sobre más de 1200 niños, nunca ha observado que cayera el cordon del segundo al tercer dia; mas nosotros hemos presenciado un caso de una niña de término, suficientemente robusta y cuyo cordon tenia un grueso regular, en quien se desprendió á las 66 horas.

En cuanto á las causas que hacen variar la época de la caida del cordon, está hoy bien probado que se verifica tanto más ántes, cuanto el niño es más robusto y vigoroso; y que por el contrario, se retarda en los niños pequeños, débiles y demacrados.

Despues que escribió el Dr. Billard, corrió por mucho tiempo en la ciencia su doctrina, de que, «la desecacion del cordon cesa luego que la vida se extingue, y que la presencia de un cordon desecado y aplanado puede servir para demostrar que un niño ha vivido, áun por uno ó dos dias, no pudiendo ser

tal estado un fenómeno cadavérico.» Mas despues, los experimentos de Lorain, Casper y otros, hechos sobre porciones de cordon cortadas á la hora del parto, vinieron á poner en duda la verdad de esa doctrina; pero no llegó á quedar probada su falsedad y que la desecacion ó momificacion del cordon no es más que un fenómeno físico totalmente independiente de toda funcion del organismo, sino cuando Vittadini y A. Trezzi, de Milan, dieron á conocer dos observaciones recogidas por ellos el año de 1834, de niños que habiendo nacido muertos, á la hora de su autopsía presentaron la porcion de cordon que les adheria, con los mismos caractéres de secos, aplanados, ligeramente torcidos, de un color moreno, y con sus vasos negruzcos y filiformes, en todo semejantes á los que se encuentran en los recien-nacidos que conservan la vida; de modo que respecto de uno de ellos, no habia diferencia alguna entre el aspecto de su cordon y los de los niños examinados en el mismo dia en las salas de Clínica de Obstetricia de Pavía. *

Tardieu vino despues publicando otra observacion relativa á un niño que, acabando de nacer, habia sido sofocado por la madre, y luego envuelto en alguna ropa y metido en un bote herméticamente cerrado, que se puso en un lugar inmediato al tubo de un calorífero: á los ocho dias, el bote fué trasladado á un campo y enterrado ahí, de donde lo hizo extraer la justicia al tercer dia. Del exámen que se hizo al cadáver, resultó, entre otras cosas, que el cordon umbilical era muy largo y estaba enredado en derredor del cuello del niño, sin constreñirlo, y además, que se habia desecado hasta el grado de formar una cinta aplanada, apergaminada y con una raya negra, formada por los vasos sanguíneos que se dejaban ver por trasparencia. En la parte média de la longitud del cordon, habia una porcion de 5 á 6 centímetros, la cual, por haberse encontrado debajo de alguna parte del cuerpo, escapó á la desecacion y se

* *Gaceta Médica de México,* tomo X, año de 1875, pág. 206.

veía en las condiciones más opuestas, es decir, hinchada, reblandecida, de color verdoso y en vía de descomposicion pútrida. *

Por último, nosotros podemos agregar una observacion más, con la que habrémos contribuido á probar que la desecacion del cordon no es un fenómeno fisiológico ligado con los demás de la vida del niño, como se ha creido, y áun ahora lo cree Sentex, ** sino un fenómeno puramente físico. Como dicha observacion no solo viene á robustecer esta tésis, sino que además sirve para probar que las manchitas punteadas ó petequiales de las pleuras y el pericardio, así como el chichon sanguíneo de la cabeza, pueden hallarse en un niño que ha muerto ántes de nacer, la referirémos con todos sus pormenores, por el triple interés que presenta.

El 5 de Noviembre de 1870, fué llevado al anfiteatro del hospital "Juárez" para su autopsía, un niño que se encontró tirado. Practicamos aquella en compañía de los Sres. Colin y Gordillo, tomando ántes los siguientes datos: tenia el niño 45 centímetros de largo y estaba bien conservado, sin alteracion alguna que indicase un principio de putrefaccion. Su cabeza era muy alargada ó amelonada hácia su vértice, adonde se notaba un chichon sanguíneo; el *cordon estaba cortado y no rasgado, era de* 5 *centímetros de largo, sin ligadura, y reducido á una cinta completamente momificada, trasparente, y diseñándose uno de los vasos umbilicales por una lista negra.* Punto de osificacion como de tres milímetros en el centro de la epífisis inferior del fémur.

Levantada la piel de la cabeza, se vió una infiltracion sanguínea de la misma piel del vértice, particularmente en el punto correspondiente al parietal derecho y region temporal del mismo lado, así como una infiltracion de serosidad amarillenta del tejido celular subcutáneo, en especial sobre el parietal derecho, y sangre coagulada en algunos otros puntos. Derrame sanguíneo sub-pericránico en todo el parietal derecho, en la base del occipital y en la region superciliar de las dos piezas del coronal, consistiendo aquí en dos manchas oblongadas trasversalmente: se notaba además una ligera depresion horizontal en derredor de la cabeza, arriba de las cejas.

Abierto el cráneo, no habia lesion alguna del cerebro, de sus membranas ó de los huesos.

Abierto el pecho, los pulmones presentaban el aspecto fetal uniforme: extraidos con el corazon y el timo, y puestos en una vasija con agua, se sumergieron totalmente, sucediendo lo mismo cuando se aislaron de los otros órganos ó se dividieron en menudos pedazos. Antes de dividirlos pudo observarse que ambos pulmones estaban como salpicados de muchas manchitas punteadas ó petequiales, situadas debajo de la pleura, y que tambien las habia en el pericardio.

El estómago estaba lleno de una mucosidad espesa, blanca y sin burbujas de

* Tardieu. Estudio médico-legal sobre el Infanticidio, año de 1868, págs. 88 y 279.

** Memoria sobre las alteraciones del feto despues de su muerte, por M. L. Sentex, año de 1868.

gas; los intestinos llenos de meconio, sin señal alguna en los glúteos de haber sido excretada alguna parte de él.

Buscando con la mayor atencion algun vestigio de lesion traumática posterior al parto, no encontramos absolutamente ninguna en el exterior ni en el interior del cuerpo.

De los datos recogidos en esta autopsía, formamos el juicio de que el niño, hallándose vivo cuando comenzó el parto, no habia muerto sino durante el trabajo, probablemente por la compresion del cordon umbilical, y la que sufriera su cabeza al pasar por la pélvis muy estrecha de la madre. *

Pero hay otro fenómeno de distinto valor que la desecacion del cordon, por ser realmente vital, y es: el trabajo de eliminacion que se verifica en la piel al derredor de su insercion, y que termina con la caida de aquel. Consiste en una ligera inflamacion de la piel, que se presenta en todo el derredor formando una areola roja más ó ménos extensa, y un surco más ó ménos profundo en contorno del cordon: aparece despues del segundo dia, y se acompaña de un escurrimiento sero-purulento, que dura áun despues de que ha caido el cordon. En su lugar queda una pequeña herida cuya cicatrizacion no concluye generalmente sino hasta el fin de la segunda semana. Es necesario observar con atencion dicha herida, buscando principalmente la supuracion que le acompaña, para no confundir aquella con la depresion y pérdida de sustancia que resulta al nivel del ombligo cuando el cordon ha sido arrancado violentamente; porque el primer caso solo puede hallarse en un niño que ha vivido varios dias, en tanto que el segundo podrá encontrarse en un niño que ha nacido muerto ó que murió poco tiempo despues del nacimiento.

Signos sacados de los progresos de la osificacion.—La constancia con que se presenta un punto de osificacion en el centro de los cóndilos cartilaginosos del fémur en los niños que nacen á término, y el crecimiento regular de dicho punto en los dias que siguen al nacimiento, constituyen un dato importante para averiguar el tiempo que lleva el niño de nacido. Ya hemos dicho que á la época ordinaria del parto tiene en su

* *Gaceta Médica de México*, año de 1875, tomo X, pág. 208.

mayor diámetro una extension de 5 á 6 milímetros; pero como poco nos interese para la cuestion de infanticidio el desarrollo que sigue adquiriendo en las semanas y meses subsecuentes, nos bastará sentar el hecho de que, cuando el referido punto de osificacion tiene en su mayor diámetro una extension de más de 6 milímetros, es muy probable que haya vivido el niño por muchos dias.

Signos sacados de la presencia ó de la ausencia del meconio en el intestino grueso.—En general, el meconio es evacuado despues del nacimiento y dentro de las primeras veinticuatro horas; pero algunas veces esta evacuacion se verifica en el interior de la bolsa de las aguas, ántes de su ruptura, ó bien á la hora del parto, cuando el trabajo es difícil, particularmente si el cordon es comprimido: entónces podrá nacer muerto el niño, y sin embargo no encontrarse el meconio en el intestino. Así es que, su ausencia no prueba que el niño ha vivido despues de nacido.

Pero además del meconio, existe tambien á esta época en el intestino grueso, una capa de mucosidades que tapiza sus paredes y adhiere á su membrana mucosa. Esta capa, y no la mucosa misma, está teñida de verde por el meconio, segun lo hace observar Billard, y es la que se separa del primero al cuarto dia del nacimiento; de donde se debe concluir con dicho autor, que cuando el cólon está todavía fuertemente teñido y con uniformidad de un color verde, el meconio ha sido recientemente expulsado, y que el niño tenia cuando murió, á lo ménos un dia de vida, sin llegar á tres; mas cuando, por el contrario, la coloracion verde no es ya general sino que ha desaparecido en distintos puntos, habrá fundado motivo para creer que el niño ha vivido por tres ó cuatro dias.

Como resúmen de los signos que acabamos de exponer, y para hacer con más facilidad su aplicacion á las exigencias de nuestro Código Penal, vamos á reunir estos en la tabla siguiente:

TABLA de los signos para fijar en un niño muerto el número de horas que vivió despues de nacido.

Muerto ántes de 24 horas de nacido.	*Muerto despues de 24 y ántes de 48 horas de nacido.*	*Muerto despues de 48 y ántes de 72 horas de nacido.*	*Muerto despues de 72 horas de nacido.*
Presenta la piel cubierta de una costra sebácea. —Cordon fresco ó comenzando á marchitarse, nada de círculo inflamatorio de eliminacion alrededor del cordon; vasos umbilicales llenos de un coágulo sanguíneo. —En el estómago, mucosidades espumosas y no se va al fondo cuando despues de ligados sus orificios pilórico y esofagiano se pone dentro del agua.—El intestino grueso contiene aún el meconio, ó quedan señales de haber sido recientemente expelido; toda su cara interna revestida de una capa de mucosidad teñida por el mismo meconio.—Puntos huesosos epifisiarios de los fémures, de 5 á 6 milímetros en su mayor diámetro.	Comienza á hendirse la epidérmis del vientre y base del pecho para su exfoliacion.—Cordon completamente marchito, nada de círculo inflamatorio de eliminacion. —Vasos umbilicales, considerados en el interior del vientre, reducida su cavidad por hipertrofia interna de sus paredes y obliterados por un coágulo adherente de sangre.—Gases en el estómago é intestinos; puede contener aquel algnna leche.—El cólon y recto vacíos.—La capa mucosa verde que reviste á aquel ha comenzado á exfoliarse por placas.	Comienza la descamacion epidérmica. — Cordon seco y moreno, círculo inflamatorio de eliminacion.—Gases en los intestinos gruesos.—Puede haber leche en el estómago.—La capa mucosa verde del cólon se ha desprendido en su mayor parte.	Exfoliacion epidérmica más ó ménos extendida hácia los miembros y entre las escápulas.—Caida del cordon, supuracion dentro del círculo eliminatorio ó en toda la herida umbilical.—Vasos umbilicales más ó ménos impermeables, pero siempre muy reducida su cavidad.—El estómago puede contener leche, y los intestinos gases y heces fecales.—El cólon completamente limpio de la capa verde que lo cubria interiormente. — Puntos huesosos epifisiarios de los fémures, de más de 6 milímetros de extension en su mayor diámetro.

ARTICULO V.

De los diferentes géneros de muerte en el infanticidio.

Diversos son los géneros de muerte que se da á los recien-nacidos, y con frecuencia se emplean varios de ellos á la vez, por desconfianza, y con el fin de obtenerla lo más pronto posible. Pero como además, se tiene siempre el empeño de hacer desaparecer el cuerpo del delito, suele ocultarse al niño, áun todavía vivo, debajo del colchon, de un monton de ropa, del estiércol, del salvado, dentro de un cofre; ó se le echa á las letrinas, al agua, al fuego, etc. En todos estos casos y otros que no mencionamos, el orígen de la muerte es complexo, y hay que fijarse en los signos especiales á cada uno de los medios empleados.

Considerando aisladamente cada género de muerte en el infanticidio, vamos á tratar en el órden de su frecuencia, de la sufocacion, la inmersion en las letrinas, las fracturas del cráneo, la estrangulacion, la sumersion, la falta de auxilios oportunos, las heridas, la combustion, la hemorragia umbilical, la exposicion al frio, la inanicion y el envenenamiento.

Ya en los capítulos que tratan de las *Lesiones corporales* y de la *Asfixia*, hemos estudiado con cierta extension los signos propios de muchos de estos géneros de muerte, considerados en el adulto y en el niño; ahora vamos á ocuparnos de dichos signos, solamente en lo que tienen de especial á los recien-nacidos, recomendando al lector ocurra á los referidos capítulos, para completar las nociones que son necesarias y que hemos omitido en el presente, en obvio de repeticiones inútiles.

Muerte por sufocacion.—Este género de muerte es el más frecuente de todos, y se practica de diferentes modos; sea tapando la boca y las narices para impedir que respire el niño, ó introduciéndole algun cuerpo extraño, como un tapon de tra-

po ó de papel por la boca, hasta la faringe, con el mismo fin. Otras veces, no es obstruyendo la entrada del aire, sino comprimiendo las paredes del pecho y del vientre, con lo que se paraliza todo movimiento respiratorio: por fin, en ciertas ocasiones, se encierra al niño vivo dentro de un bote, del cajon de una cómoda, ó en cualquier otro espacio confinado, ó bien se le sepulta en la tierra, ó en alguna sustancia pulverulenta, como el salvado; ó tambien se le suele arrojar á los comunes.

No todos estos diversos modos de sufocacion dejan vestigios exteriores que los hagan reconocer; y si no fuera porque en todos los niños que mueren de esta manera existen pequeñas manchas equimóticas diseminadas en la superficie del pulmon, del corazon, del timo, y debajo del pericráneo, muchos infanticidios pudieran quedar impunes; porque, en efecto, solo la compresion de la boca y de las narices, la introduccion de un cuerpo extraño hasta la faringe, y algunas veces la compresion fuerte y sostenida en una parte limitada de las paredes del pecho y del vientre, dejan, aunque no siempre, señales indelebles que revelan el atentado.

Infanticidio por obstruccion forzada de las vias aéreas. —Este es uno de los procedimientos más comunes de sufocacion en los niños; y en atencion á la pequeñez de su boca y narices, se comete oprimiéndoles fuertemente con los dedos estas partes, de lo que resultan en ellas y en los puntos inmediatos de la cara, escoriaciones, impresiones curvilíneas de las uñas, deformaciones y manchas amoratadas. Pero es necesario no confundir estos vestigios con la coloracion tambien amoratada y cierto grado de desecacion de los labios y de la punta de la nariz, que sobreviene en todos los cadáveres de los niños que llevan muchas horas de muertos: el modo de distinguir un caso del otro, será por medio de incisiones de la piel, que cuando aquellas apariencias no sean más que un efecto cadavérico, no se han de encontrar equimósis ó sangre infiltrada en la piel ni en el tejido celular. En cuanto á la deformacion de las nari-

ces, puede provenir de que el cadáver del niño haya permanecido boca abajo por algun tiempo, y se distinguirá de la producida por una fuerte compresion durante la vida, porque volviéndole á la nariz su forma natural, la conservará despues; en tanto que si hubiera dependido de una compresion directa cuando el niño estaba vivo, volverá á tomar la deformacion que habia adquirido ántes de morir.

La obstruccion de las vías aéreas por medio de un tapon en la boca, podria quedar ignorada como causa de muerte, si no se buscara su presencia prolongando con un bisturí las comisuras de los labios, y buscando en el fondo de la garganta: ahí se encontrará el cuerpo extraño, y las lesiones de la mucosa que haya producido la violencia con que este acto se hubiere ejecutado.

Podrá suponer la defensa en un caso de sufocacion, que el niño ha muerto accidentalmente por la posicion en que quedó su cara contra el colchon ó una estera, en el momento del nacimiento, alegando, además, que la madre se habia desmayado en el mismo acto y no pudo prestarle los auxilios convenientes. El hecho es materialmente posible; pero para eso seria necesario suponer tambien que el niño habia nacido en estado de muerte aparente, y además que el cordon se habia roto ó que la placenta habia sido expulsada al mismo tiempo que aquel: esta reunion de circunstancias seria difícil de encontrar, pues lo que de ordinario sucede es, que el niño, luego que nace, sea cual fuere la posicion en que caiga, si su cara queda mal colocada, la voltea instintivamente para respirar el aire. Si por alguna circunstancia éste no pudiere hacerlo; miéntras permaneciese pendiente de la placenta y ella adherida al útero, todavía sobreviviria algun tiempo sin necesidad de respirar, porque continuaria viviendo de la circulacion de la madre. Pero de cualquiera manera que sea, si el cordon se encontrare rasgado ó cortado, y la docimasia pulmonar indicare que el niño habia respirado completamente, el embuste quedaria des-

cubierto, por ser imposible la respiracion completa en las circunstancias alegadas por la defensa.

Infanticidio por compresion de las paredes del pecho y vientre.—Con el objeto de ocultar al recien-nacido, han solido colocarlo inmediatamente debajo ó entre dos colchones, de lo que ha resultado su muerte, sin que quede señal alguna exterior; pero cuando se le ha sufocado poniéndolo la madre debajo de alguna parte de su cuerpo, ó dejando descansar todo el peso de uno de sus brazos; cuando se le ha puesto la rodilla sobre el vientre ó el pecho, ó que se le ha oprimido fuertemente en una region limitada con algun cuerpo pesado; entónces se ha encontrado con frecuencia una depresion ó la fractura de las costillas, que indican el modo con que se ha hecho morir al niño. Otras veces, la compresion del tronco se ha efectuado envolviéndolo con mucha fuerza en las mantillas; pero este medio, además de no dejar vestigios particulares al exterior, puede no haber sido un hecho intencional, pues muchas veces se han visto niños que estaban aparentemente muertos, y que el médico verificador, encontrando la causa en la apretura inconsiderada pero inocente, de las mantillas, las ha hecho aflojar, y el niño ha podido recobrar la vida.

La defensa pudiera alegar que la sufocacion del niño habia provenido de la compresion que sufriera su pecho durante el trabajo de expulsion por el canal de la pélvis. Esta alegacion es enteramente inadmisible; porque, en primer lugar, el canal que ha podido dar paso libre á la cabeza, no podria poner obstáculo á la salida del tronco, comprimiéndolo de tal manera, que aunque tuviese el niño la cara afuera de los órganos de la madre, no le fuese posible comenzar á respirar; para eso seria necesario una conformacion anormal del niño, lo cual se reconoceria á primera vista; y en segundo lugar, porque la causa de la muerte en el momento de la expulsion, no es otra que la compresion del cordon cuando la cabeza se detiene en su salida. Por fin, si se demostrase que habia respirado completa-

mente, quedaria destruido el argumento que se hiciera valer en favor de la mujer.

Infanticidio por secuestracion en un espacio limitado.—Este procedimiento de sufocacion, como puede entenderse, no deja vestigio alguno exterior en el cuerpo del niño, pero tiene de particular que puede encontrársele áun vivo despues de más ó ménos número de horas, segun la amplitud del espacio y la circunstancia de que esté ó no herméticamente cerrado.

Infanticidio en que es sepultado el recien-nacido.—No es fácil sepultar intencionalmente vivo á un adulto; pero sí es fácil y frecuente que esto se haga con un recien-nacido, metiéndolo dentro de un monton de estiércol, de arena, de hojas secas, de cenizas, ó en un tonel lleno de salvado, ó bien en un hoyo y tapándolo con tierra: en todos estos casos, la muerte sobreviene en un tiempo variable, pero siempre se acompaña de las lesiones internas características de la sufocacion. La cuestion en hechos de esta especie se contrae principalmente á saber si el niño fué sepultado en vida.

Sobre esto se han hecho por diversos autores experimentos con niños y animales muertos que se sepultaron dentro de materias pulverulentas, buscando las circunstancias más favorables para lograr que dichas materias pudieran introducirse por sí mismas al aparato digestivo y respiratorio; resultando que nunca se encontraron mas allá de la faringe, lo cual significa que cuando se hallaren en el trayecto del esófago y en el estómago, esta circunstancia indicará que el recien-nacido fué sepultado vivo. En cuanto á las vías aéreas, la penetracion de las materias sólidas y pulverulentas tiene diferente significacion, segun que el cuerpo ha permanecido sepultado poco ó mucho tiempo.

En el último caso, cuanto más ténue y ligera sea la materia, y mayor el número de dias, tanto más probable será encontrarla hasta las ramificaciones brónquicas, áun cuando el cuerpo no haya sido sepultado sino despues de muerto. Pero si el recien-nacido no ha quedado sepultado sino por muy poco tiem-

po, el encontrar aquellas materias en cierta cantidad en las vias respiratorias y hasta en los últimos brónquios, indicará que ha sido sepultado vivo, pues que en tan corto tiempo no pueden haber llegado hasta aquí sino por un esfuerzo de inspiracion, posible solo durante la vida. El mecanismo por el cual penetran hasta el estómago las sustancias pulverulentas en los niños sepultados vivos, y en las vías aéreas en los que lo fueron despues de la muerte, ya queda explicado en el capítulo que trata de la Asfixia.

En la pág. 27 de este tomo, al tratar de la sufocacion en general, hemos sentado la doctrina de que en todas edades las equimósis sub-pleurales son un signo seguro de violencia, y que se presentan en la muerte por sufocacion, siempre que los pulmones han sido desde ántes penetrados por el aire. Esta doctrina, defendida vigorosamente por Tardieu en diversos escritos y seguida por casi todos los médico-legistas, ha sido de nuevo conmovida por un escrito del Dr. Pinard, que se ha publicado recientemente en el cuaderno de los *Anales de Higiene y de Medicina legal,* que corresponde al mes de Mayo de este año. Dicho autor ha referido hasta tres observaciones de niños muertos, dos de ellas á las pocas horas, y uno á los cuantos dias, á consecuencia de un parto difícil; en los primeros, por haberse presentado los niños de cara, y en el último, por otras circunstancias que exigieron la aplicacion del fórceps, y en quienes se encontraron las equimósis sub-pleurales al mismo tiempo que los pulmones normalmente distendidos por el aire, sin que hubiese el menor pretexto de sufocacion.

No obstante, si meditamos bien la cuestion, verémos que muy poca mella pueden hacer dichas observaciones á la doctrina de Tardieu, pues las condiciones en que se ha verificado el parto no permitirian ni áun sospechar el infanticidio ó la sufocacion criminal. Igual cosa sucederá suponiendo que en todos los partos difíciles y que exigen la intervencion del partero se repita la observacion de las equimósis sub-pleurales á la vez

que la distension normal de los pulmones, pues habrá de faltar siempre la circunstancia de la clandestinidad, sin la cual el infanticidio apénas se concibe: no haya por lo mismo el temor de exponer la reputacion de una madre con la doctrina á que estamos aludiendo.

Infanticidio por fracturas del cráneo.—Entre los diversos géneros de infanticidio, ocupa el segundo lugar la muerte por fractura del cráneo: ya el cuerpo del niño es llevado léjos del lugar donde ha nacido y arrojado todavía vivo por encima de la tapia de un cementerio, dentro de una cantera abandonada, de un foso profundo, ó aventado sobre alguna azotea ó algun tejado en donde cayendo sobre un suelo duro se rompe el cráneo y perece; ya, y es lo mas frecuente, se le machaca la cabeza con una piedra, con un zapato, con un mazo, ó se le da una patada; ya tomando al niño por los piés se le azota con fuerza contra la pared, haciéndole saltar la tapa de los sesos; ó ya en fin, lo meten forzadamente de cabeza por el tubo estrecho de unas letrinas.

Las fracturas del cráneo producidas en estas diversas condiciones, son fáciles de comprobar, y constituirian por sí mismas un hecho muy simple, si no fuera posible tambien encontrar en el recien-nacido fracturas de distinto orígen, que pudieran suscitar dificultades embarazosas para el perito.

Los caractéres de las fracturas del cráneo por violencias sobre el recien-nacido vivo son en general muy notables: su sitio, su extension, siempre considerable, y su forma, varian en razon de la manera como han sido ejecutadas. Cuando todo el cuerpo ha sido arrojado desde un lugar elevado y el cráneo se ha roto en su caida, la fractura ocupa puntos indeterminados, segun fueren las partes de la cabeza que han recibido el choque. Ella se extiende á muchos de los huesos del cráneo, partiendo del punto que chocó contra el suelo: su forma es irregular y en relacion con la direccion que ha seguido la fractura, la cual es, por lo general, lineal, y sus fragmentos cabalgan los unos sobre los otros.

Cuando la cabeza ha sido machacada, la violencia se ejerce á la vez en dos puntos opuestos, uno que corresponde al plano sobre que descansa el cuerpo, y el otro en la parte sobre la que ha obrado el instrumento vulnerante: así es que se comprueba una doble fractura, correspondiéndose exactamente de cada lado del cráneo, con aplastamieto de la cabeza y hundimiento de los huesos quebrados. Si ha habido proyeccion violenta de la cabeza contra la pared, sin abandonar el resto del cuerpo, entónces la fractura ocupa un solo lado con pérdida de sustancia y produccion de muchos fragmentos. Por último, al atravesar la cabeza del niño por el tubo estrecho de un comun, se le estrella el cráneo en todos los puntos que han sufrido la presion, particularmente en los que son más salientes, cabalgando sin hundimiento los fragmentos unos sobre otros.

Todos estos casos son notables, no solamente por la extension de las lesiones del cráneo, sino tambien por otros desórdenes que les acompañan. Así, la cabeza es deformada y más ó ménos oblongada en algun sentido; los tegumentos, á pesar de ser tan delgados, frecuentemente no presentan herida exterior, pero sí conservan la impresion del instrumento contundente, cuando la cabeza ha sido machacada, ó la del suelo sobre que descansaba. Además, se siente la cabeza blanda, como fluctuante, y con una movilidad desusada: forma á manera de una bolsa, en la que por trasparencia de la piel puede reconocerse el color rojo oscuro de la sangre derramada.

Cuando se hace la autopsía, se encuentran muchos fragmentos bañados en sangre, y coágulos al nivel de las fracturas; la dura-madre está rasgada, y la sustancia cerebral desmenuzada y mezclada á la sangre; los huesos montan unos sobre otros; se siente una crepitacion manifiesta; y si despues de haber separado los fragmentos se les examina por trasparencia, se advierte que en sus bordes existe una lista roja, formada por la infiltracion sanguínea.

Pero no basta haber dado los caractéres de las fracturas del

cráneo, que traen su orígen de violencias infanticidas, sino que es necesario tambien saberlas distinguir de las que provienen de otras causas, sobre todo, cuando la defensa no deja de alegar otros motivos para explicar la muerte del niño; como, por ejemplo, que el parto se verificó estando de pié la mujer sin que pudiese evitar que el niño cayera al suelo y recibiese un golpe en la cabeza, ó que las lesiones de esta parte han provenido de la dificultad del trabajo.

¿Una fractura del cráneo puede resultar de la caida del recien-nacido al suelo, en el momento del parto?—No se puede admitir que un recien-nacido se rompa el cráneo al caer sobre el suelo en el momento de la expulsion, sino suponiendo que el parto se verificó estando la madre en pié; pero al mismo tiempo se considera como imposible que ella no se acueste ó al ménos se ponga en cuclillas, al sentir que su hijo comienza á nacer; y en esto se han apoyado algunos parteros para considerar como un embuste de las mujeres lo que dicen algunas en su defensa, de haber resistido paradas el momento de la expulsion. Sin embargo, la ciencia registra ya algunos hechos que prueban la posibilidad de ese aserto, y Casper refiere várias observaciones auténticas, entre las cuales se lee la de una criada cuya preñez era ignorada, y que yendo por la calle al lado de su ama, cargaba una canasta pesada á la vez que sufria los dolores del parto, de tal manera, que parió repentinamente andando y en presencia de su ama. Otra es relativa á una mujer que parió en pié cuando hablaba con una vecina suya; otra de un parto que tuvo lugar, por decirlo así, en el aire, pues teniendo la mujer su cama muy alta, y no pudiendo alcanzar á ella sino subiendo sobre una silla, despues de haber resistido los dolores por cierto tiempo, se resolvió á acostarse, puso un pié sobre la silla, y con el otro quiso trepar á la cama: precisamente en ese momento fué cuando el niño salió de la vulva y cayó al suelo, produciéndose lesiones mortales. Por fin, refiere el hecho de una jóven de su clientela que, es-

tando fuera, vino á Berlin para parir por la tercera vez en la casa de la madre. Llegado el dia, y cuando estaba parada delante de aquella, le atacaron de repente los dolores del parto y parió súbitamente, en la posicion en que se hallaba, un niño que cayó sobre la alfombra, sin hacerse daño alguno.

Pero en casos semejantes á éstos, es necesario que el perito pueda darse razon de la manera cómo se ha verificado la caida del niño. Este, por regla general, debe quedar pendiente todavía y suspendido del cordon en el momento que sale de las partes de la madre, á ménos que dicho cordon se rompa, ó que se verifique la expulsion de la placenta al mismo tiempo que la del feto; ó bien que el cordon sea tan largo, que al desenvolverse deje de sostener al niño, y éste alcance con la cabeza al suelo.

En el primer supuesto, se pulsa todavía mucha dificultad en creer que un niño que cae desde la altura de la vulva hasta el suelo, estando parada la mujer, se haga lesiones de tanta consideracion, que le ocasionen la muerte. Suponiendo una mujer tan alta que, cuando esté de pié, su perinéo diste del suelo 83 y medio centímetros, lo cual se ha de encontrar raras veces; si á esta cantidad se agrega la longitud de la vagina, que fuera del parto es de 8 centímetros, y la distancia que puede haber del anillo cervical al centro de la insercion de la placenta, calculada aquella por el radio de ésta, que es, por término medio, de 11 centímetros; * resultará que el niño se desprende en el caso supuesto, desde la altura de 102 y medio centímetros. Pero esta altura no es realmente la que aparece á primera vista; en efecto, á la hora del parto, la longitud de la vagina se reduce á la mitad, por lo ménos; el radio de la placenta que considerábamos ántes vertical, se hace horizontal, y por lo

* La placenta de un niño de término tiene de 20 á 25 centímetros de diámetro, pesa de 500 á 600 gramos, y su cordon mide de 45 á 55 centímetros; excepcionalmente puede alcanzar la longitud de 1 metro á 1,50, ó ser tan corto que no pase de 30, 20, ó áun 10 centímetros.

mismo no debe tomarse en cuenta; y por último, la separacion necesaria de los miembros abdominales para que la cabeza del niño, cuyo diámetro trasversal es de 9 centímetros, pase el estrecho inferior, disminuirá la distancia del perinéo al suelo.

Por la reduccion de la longitud de la vagina, tenemos á la hora de la expulsion 4 centímetros; por la separacion de los miembros, hemos calculado 3 y medio centímetros; y por la desaparicion del radio vertical de la placenta, 11 centímetros: quedan, pues, solamente 84 centímetros de altura real desde el punto de donde se desprende el niño con la cabeza para abajo.

Por otro lado, el cordon de un niño de tiempo, mide, por término medio, 50 centímetros, que sumados con 28 que hay del anillo umbilical de aquel, al vértice de su cabeza, resulta que ya no caerá de la altura de 84 centímetros, como habiamos supuesto ántes, y que el vértice de la cabeza, en el momento de romperse el cordon bajo el peso de todo el cuerpo del niño, distará del suelo 6 centímetros solamente.

La caida de esta altura de 6 centímetros, ya no trae más fuerza que la del propio peso del recien-nacido, pues la que recibiera por la distancia que recorrió desde la vulva hasta el suelo, la de las contracciones uterinas y la de los esfuerzos de los músculos que concurren á la expulsion, queda totalmente destruida por el frotamiento de su cuerpo al pasar la hilera de la pélvis, y por la resistencia del cordon, que no cede, segun los experimentos de Négrier, sino á un peso de 5 kilógramos y cuarto, cuando está sano, y de 3 kilógramos solamente cuando es varicoso.

En resúmen, para admitir que el niño ha podido caer al suelo, pariendo la mujer en pié, es necesario suponer el caso de la varicosidad del cordon; pero áun así, y no tomando en cuenta la flexibilidad de los huesos del cráneo, seria inconcebible que pudiera fracturarse éste por la caida del niño de una altura tan corta como 6 centímetros. Sin embargo, puede todavía su-

ceder que sucumba por alguna lesion cerebral, como aconteció en el caso que ya referimos, de aquella criada que una tarde salió con su ama llevando una canasta, que á poco estaba llena de los objetos comprados. Andando, la criada siente los dolores del parto; lucha con ellos y continúa su marcha, hasta que al cabo de media hora, el niño cayó al suelo, que estaba cubierto de nieve, rasgándose el cordon. La muchacha se desmaya, la señora corre á buscar auxilio, pero cuando vuelve, el niño estaba muerto. Este habia respirado y luego sucumbido á una hemorragia cerebral. (Casper.)

En el segundo supuesto, es decir, cuando ha sido expulsado á un mismo tiempo el niño y la placenta, estando la mujer en pié, es claro que aquel ha caido de toda la altura que distan las partes sexuales de la madre, del suelo; y como aunque se suponga que la mujer sea de pequeña estatura, no es de creerse que tengan sus miembros inferiores ménos de 50 centímetros de largo, resulta que en su caida puede sufrir el niño una fractura del cráneo de cierta consideracion, que llegara á causarle la muerte.

De este género es la observacion que refiere Casper, de una obrera primeriza, que hallándose en pié y en actitud de comenzar á trabajar, siente repentinamente que arroja un niño con su placenta: una de sus compañeras del taller, va inmediatamente á buscar auxilios, y cuando vuelve, el niño estaba muerto. Este, era de tiempo, y pudo probarse por la docimasia pulmonar que habia respirado. En el vértice de su cabeza, debajo de los tegumentos, habia una extravasacion de sangre coagulada; no se encontró lesion de los huesos del cráneo, pero habia sí una hiperhemia cerebral.

En el tercer supuesto, que es cuando el cordon umbilical tiene una longitud considerable, éste no puede disminuir por su resistencia la fuerza de la caida, y debe considerarse como si el niño se desprendiera sin obstáculo desde la altura que hay de la vulva de la madre hasta el suelo. Por las mismas consi-

deraciones que hicimos en el párrafo anterior, el niño podrá fracturarse el cráneo y morir del golpe.

Podemos, además, suponer el caso de que sin necesidad de rotura del cordon, de que la placenta y el niño sean expulsados á un mismo tiempo, ni de que el cordon sea más largo de lo ordinario, la mujer que está parada, al sentir que ha llegado el momento de la expulsion, quiera ponerse en cuclillas, ó tal vez acostarse; pero que no teniendo tiempo para verificarlo, el niño salga de repente, y choque con la cabeza contra el suelo sin que la resistencia del cordon haya podido mitigar la fuerza de la caida: entónces tambien podrá haber una fractura del cráneo, ó sin ella sufrir el niño una lesion cerebral que le ocasione la muerte. Tal sucedió el año pasado en el hospital «Juarez» con el hijo de una enferma de nuestro servicio, que habia entrado á curarse de una ligera contusion en la cara, á la vez que se hallaba embarazada de tiempo. Un dia, vieron las enfermas inmediatas que se bajaba de su cama y tendia en el suelo una frazada para poner los piés, porque iba á sentarse en el vaso de noche que tenia debajo de la cama: al inclinarse para sacarlo, y como queriendo hincar la rodilla derecha en el suelo, tenia el otro miembro doblado en ángulo recto, cuando vino intempestivamente la expulsion del niño, que cayendo sobre la frazada, chocó su cabeza contra el suelo: en el acto dió el niño algunas muestras de vida, que duraron por cosa de 10 minutos, y luego murió. A la autopsía se encontró que habia respirado, aunque de una manera incompleta, que no existia contusion en la piel del cráneo ni fractura de sus huesos, pero en su interior habia un derrame de sangre sub-aracnoideo envolviendo todo el cerebro, y una contusion de la masa del cerebelo, manifestada por una equimósis de la sustancia nerviosa.

Ya hemos dicho que seria inconcebible una fractura del cráneo del niño por un parto en pié en que se rompiese el cordon; pero es muy posible y áun probable, que en los otros supuestos de que hemos hecho mérito, acontezca dicha fractura; y si

quedase alguna duda sobre esto, bastaria traer á la memoria experimentos de Chaussier y Lecieux, los cuales, aunque todos los autores de Medicina legal los han desechado por creerlos, segun dicen, inconducentes, nosotros los adoptamos como muy á propósito para probar lo que tenemos asentado. En efecto, Lecieux, en su Memoria sobre el Infanticidio, año de 1819, pág. 64, refiere sus experimentos en estos términos:

«1º Se han escogido quince niños muertos algun tiempo despues de su nacimiento, pero sin alteracion alguna de los huesos del cráneo; y despues de haberlos levantado por los piés, de manera que el vértice de la cabeza se encontrase á la altura de medio metro (casi 18 pulgadas), se les ha dejado caer perpendicularmente sobre un suelo enladrillado. Por el exámen anatómico se encontró sobre doce de ellos una fractura longitudinal ó angulosa de uno solo de los parietales, y algunas veces de los dos.

«2º Se dejaron caer de la misma manera otros quince niños desde la altura de un metro, y por la autopsía ó diseccion, se reconoció en doce una fractura de los huesos parietales, que en algunos se extendia al frontal.......»

Por todo lo expuesto en esta cuestion, se ve que no hay motivo para dudar que una mujer pueda parir estando en pié; que el niño puede caer al suelo en este acto, y chocar con su cabeza, y por último que se rompa el cráneo, ó áun sin esto, reciba alguna lesion mortal del cerebro. Muchos son los casos (83) que ha referido Klein, de partos verificados de esta manera, sin fractura del cráneo ni muerte del niño; pero además de que no merecen gran confianza, segun lo observan todos los autores de Medicina legal, lo que llevamos expuesto hace comprender que la muerte del niño por un golpe de esta clase no debe ser muy rara.

Las lesiones que deberán encontrarse en los niños muertos de este modo, no consistirán en el mayor número de casos, sino en una equimósis en algun punto del vértice de la cabeza,

una fisura ó una fractura simple y regular, pudiendo extenderse á los huesos vecinos sin hundimiento ni cabalgamiento de fragmentos, aunque pueda hallarse tambien algun derrame de sangre en el cerebro, ó la contusion de la sustancia nerviosa. Si recordamos ahora los caractéres que presentan las fracturas del cráneo hechas con intencion criminal, en las que se encuentran grandes equimósis, varias fracturas más ó ménos irregulares, hundimiento de fragmentos, y que á veces cabalgan unos huesos sobre otros, se verá que es imposible confundir las lesiones de la cabeza del niño producidas por mano violenta, con las que resultan de un mero accidente verificado durante el parto.

¿La fractura del cráneo ha sido producida durante el trabajo, ó por el solo hecho del parto?—Las fracturas del cráneo en el niño pueden producirse durante el parto; unas veces por maniobras quirúrgicas, y otras por solo la dificultad de un parto espontáneo. Las primeras, que atestiguan la intervencion de una persona del arte, no dejan lugar á una acusacion de infanticidio; mas las otras, aunque raras y de ordinario sin gravedad aparente, deben ser distinguidas de las fracturas que resultan de violencias criminales. Danyau, en una Memoria que publicó el año de 1843 en el *Journal de Malgaigne,* refiere hasta doce observaciones suyas ó ajenas, en que prueba que por solo las dificultades del parto, y sin la intervencion quirúrgica, pueden producirse en los niños fracturas y otras lesiones del cráneo. De dichas observaciones resulta, que es necesario, para que se verifiquen tales y otras lesiones graves, que haya desproporcion entre la cabeza del niño y la amplitud de la pélvis; que no debe esperarse que las lesiones del cráneo se encuentren en puntos diametralmente opuestos; y por último, que aunque existan en un lugar limitado de la cabeza, ó en puntos diseminados, todavía podrán ser el efecto de un parto difícil, y en ciertos casos, de un parto natural y fácil, como cuando hubiere falta de osificacion de los huesos

del cráneo. Los hechos contenidos en esta Memoria, y otros más que probablemente le ha suministrado despues su vasta práctica en obstetricia, habrán servido de fundamento á la nota que sobre esta cuestion le comunicó al profesor Tardieu, y que este autor trascribe en su Tratado sobre el Infanticidio, en los siguientes términos:

«En razon de la excesiva rareza de las exostósis de la pélvis, se puede admitir que en la inmensa mayoría de los casos, las fracturas espontáneas del cráneo son producidas por la saliente del ángulo sacro-vertebral de una pélvis medianamente estrechada. En este caso, la cabeza, ántes de pasar el estrecho superior, y en el momento mismo en que lo atraviesa, se encuentra en tal posicion, que se puede casi asegurar que, si hay hundimiento simple ó fractura, con ó sin hundimiento, se encontrará la lesion huesosa hácia la parte anterior del parietal derecho, ó izquierdo, segun la posicion; en la parte vecina del frontal correspondiente, ó sobre el parietal y el frontal á la vez. Es necesario tener presente, que tambien es posible una fractura indirecta; pero la contusion de los tegumentos craneanos y la equimósis, ambas cosas muy circunscritas á los puntos que acabo de indicar, servirán de indicios preciosos, cuando la fractura pueda ser referida á solo la presion contra el ángulo sacro-vertebral. En fin, el exámen de la forma del cráneo permitirá reconocer la existencia ó la falta de un vicio de la pélvis de la madre: hechos que deberán comprobarse, y que en ningun caso serán descuidados.

«Las fracturas producidas por el fórceps, se verifican comunmente sobre los puntos mismos donde ha sido aplicado; la huella de las cucharas, muy fácil de reconocerse cuando el exámen se hace poco tiempo despues del nacimiento del niño, indicará desde luego la causa de la fractura, y su sitio será necesariamente variable, segun haya sido la aplicacion. La fractura podrá producirse, y no hay punto del cráneo donde no pueda tener lugar, cuando la aplicacion haya sido irregular,

lo que sucede siempre, más ó ménos, si la vagina está estrecha, y tambien en algunos otros casos. Por esta causa, se encontrará más bien, sea á la parte anterior de los frontales, ó á la parte média, ó sobre uno de los lados del occipital; y no debe olvidarse que en estos casos tambien podrian presentarse fracturas indirectas que no estarian en relacion precisamente con las huellas que dejan las cucharas del instrumento sobre los tegumentos del cráneo; así como tampoco ha de olvidarse, considerada la cuestion bajo el punto de vista de la responsabilidad médica, que en el mismo caso en que el fórceps haya sido aplicado con toda la regularidad posible, cuanto puede serlo en el estrecho superior, aunque no produjera solucion de continuidad de los huesos por compresion directa, pueden haber sido determinados, un hundimiento ó una fractura en los puntos que hemos indicado más arriba, por la presion que la cabeza, al atravesar el estrecho superior, ha sufrido contra el ángulo sacro-vertebral.»

Las lesiones producidas, sea por un estrechamiento de la pélvis, ó el volúmen excesivo de los niños, ó ya por las maniobras necesarias para su extraccion, pueden ser favorecidas por cierta conformacion particular de los huesos del cráneo, que consiste en la rarefaccion del tejido huesoso por falta de osificacion, lo que hace que los huesos sean más frágiles: en estos casos, los que forman la bóveda del cráneo, es decir, los parietales, el occipital y el frontal, se vuelven semejantes á una muselina por su trasparencia completa. Por el simple hecho de la compresion de la cabeza contra la saliente del ángulo sacro-vertebral, se ha visto ya la clase de lesiones siempre ligeras, que pueden producirse en un parto espontáneo, las cuales tienen de particular su poca gravedad, de modo que casi nunca son mortales y se curan por sí solas. Cuando hubiere la coincidencia de la muerte del niño con lesiones semejantes, el perito buscará en otra parte la causa, que podrá ser muy bien alguno de los procedimientos ordinarios de infanticidio: de to-

das maneras, será imposible confundir las referidas lesiones con las muy graves que determinan las violencias criminales. Otro tanto podemos decir respecto de las que toman su orígen en la aplicacion de los instrumentos de obstetricia.

Infanticidio por estrangulacion.—La estrangulacion es un procedimiento que raras veces se emplea solo para quitar la vida al recien-nacido, pero es frecuente como complicacion del infanticidio por sufocacion: en este caso se encontrarán exteriormente y en los órganos interiores, los vestigios que dejan uno y otro atentado. En los casos de simple estrangulacion, lo ejecutan los delincuentes más bien con algun lazo que con la mano, por ser muy difícil tomar aisladamente con los dedos la laringe del recien-nacido, que no es más gruesa que un cañon de pluma: por esto, en caso de emplear la mano, oprimen de lleno la parte anterior del cuello, de donde resulta un procedimiento misto de sufocacion y estrangulacion.

El lazo es de ordinario alguna parte de los vestidos de la misma mujer, tal como una tira de trapo, las cintas de su delantal ó sus enaguas, las ligas de sus médias, una pañoleta, algun cordon grueso, ó un lazo en forma: por excepcion se ha visto tambien valerse del cordon umbilical. Sea cual fuere la naturaleza del lazo, las lesiones exteriores son muy aparentes, y los signos interiores no se diferencian de los que corresponden á este género de muerte. (Véase capítulo *Asfixia*, artículo *Estrangulacion.)*

Algunas veces, las mujeres, ó sus defensores, alegan que la estrangulacion provino de maniobras que hicieran aquellas para terminar pronto su parto, por el temor de ser descubiertas; lo cual nos obliga á proponer la siguiente cuestion.

¿La estrangulacion puede haber sido producida involuntariamente por los esfuerzos que haga una mujer para desembarazarse á sí misma del feto que no acaba de nacer? —Podemos considerar la cuestion en dos situaciones diferentes: la primera, cuando la cabeza áun no ha salvado el estre-

cho inferior, en cuyo caso no se comprende que, siendo el parto á término, el volúmen considerable del vientre le permita á la mujer poder introducir la mano dentro de la vagina para sacar el feto. La segunda, cuando ya hubiere salido la cabeza fuera de la vulva, en cuya situacion, aunque no se sabe que alguna mujer se haya ayudado con sus manos á sí misma para terminar el parto, las lesiones que esta maniobra produjera, no deberian ser de consideracion, por la facilidad con que á la traccion de la cabeza le seguiria el resto del cuerpo; pero además, la impresion de las uñas deberá guardar tal disposicion, que la parte convexa de las escoriaciones que produzcan, ha de mirar hácia el tronco del niño. Por otro lado, si la causa de la muerte hubiera de ser la estrangulacion por maniobras semejantes, los pulmones no presentarian los signos de la respiracion completa; así es que, si se encuentra con que el niño ha respirado completamente, no es admisible la excusa de la mujer.

¿La estrangulacion puede ser el resultado accidental del enroscamiento del cordon al derredor del cuello?—Es indudable que los niños nacen frecuentemente con el cordon enredado una ó más veces al derredor del cuello, lo cual, segun las estadísticas alemanas, se verifica en más de los nueve décimos de los casos; pero al mismo tiempo ellas establecen que en lo general este accidente no tiene consecuencia funesta para el producto; de manera que las cifras recogidas por diversos autores, dan un muerto sobre veinticuatro de los que nacen en esta disposicion, y todavía cuando la muerte se ha verificado durante el trabajo, no debe atribuirse á la estrangulacion, sino más bien á que se suspende la circulacion por hallarse comprimido el cordon.

Se ha disputado entre los médico-legistas, sobre si la estrangulacion producida accidentalmente por el enroscamiento dejaba un surco con equimósis ó sin ellas, apergaminado ó blando, y Casper da como un signo de esta clase de estrangulacion, el que el surco nunca es apergaminado. Pero la cuestion no

tiene que verse bajo este punto de vista, sino únicamente de si hubo ó no estrangulacion, en cuyo caso, sea el cordon ó cualquier otro lazo, pueden producir las lesiones exteriores de que hablamos, como lo prueban algunas observaciones, entre ellas, la muy notable que refiere Schwartz, quien habiendo sido llamado al lado de una parturienta, creyó deber aplicar el fórceps para terminar el parto. Inmediatamente que la cabeza se desprendió, notó que el cordon umbilical daba dos vueltas alrededor del cuello del niño: quiso sacarlo por encima de la cabeza para ligarlo, pero de tal manera estaba apretado, que le fué imposible introducir el dedo entre las circunvoluciones del cordon y la piel; mas entónces procuró terminar cuanto ántes el parto: el niño ya estaba muerto; observándose desde luego en su cuello una impresion amoratada y en forma de surco. Habiéndose hecho la autopsía, despues de diez y seis horas del parto, se observó, entre otras cosas, que *la porcion de la piel que correspondia á la impresion, era de tal manera apergaminada, que el surco no era solamente sensible al tacto, sino tambien á la vista.* Por otra parte, los pulmones tenian los caractéres de los de un niño que no ha respirado. * Deciamos que el hecho capital seria saber si hubo estrangulacion por el cordon durante el trabajo del parto, lo que no puede admitirse cuando los pulmones del niño demuestren que ha respirado completamente; cosa que no podria suceder en el supuesto anterior.

Négrier, sin embargo, en un dictámen que dió el año de 1838, con motivo de una acusacion de infanticidio, en que tomando la defensa de la acusada, explicaba la muerte de la niña por los esfuerzos que habria hecho la madre estirándola de la cabeza para apresurar su salida; opinó que, no obstante que los pulmones demostraron en la prueba hidrostática á que se les sometió, que la niña habia respirado completamente, era posible que en ese momento hubiese sido estrangulada por el cor-

* Anales de Higiene y Medicina legal, año de 1835.

don umbilical, el que se encontró en el cadáver pendiente de la placenta, y dando vuelta y media al derredor del cuello, adonde produjo un surco profundo, ligeramente violáceo. Para fundar su opinion, recurrió, entre otras cosas, á lo que asienta Pablo Dubois, de que en los partos largos y penosos es frecuente que la respiracion se establezca desde que la cabeza ha salido de la vulva, aunque el tórax esté encerrado aún en la vagina; y á lo que le refirió el Dr. Bigot, de un niño á quien oyó gritar con mucha fuerza cuando apénas la cabeza habia salido de la vulva. Supone el autor que la niña pudo respirar completamente cuando tuvo su cabeza fuera de los órganos de la madre; pero que por las tracciones que haria ella sobre el feto, para lograr extraerlo, las asas del cordon se apretarian en derredor del cuello, y esto produciria involuntariamente la estrangulacion. * Nosotros creemos que si esto último puede admitirse, no así el que los niños respiren completamente cuando su tórax áun no ha salido de la pélvis; sin que obste el que se les haya oído gritar en ese momento, pues como consta de varias observaciones, niños que áun despues de nacidos han gritado varias veces en el tiempo de media hora y más, presentaron sus pulmones en un estado casi fetal.

Inmersion en las letrinas.—Aunque es frecuente que los peritos médicos tengan que reconocer cadáveres de recien-nacidos que han sido extraidos de las letrinas, no es porque siempre se les haya arrojado vivos, pues á menudo lo hacen los culpables con el objeto de ocultar el cuerpo del delito que ha sido privado de la vida por algun otro procedimiento de infanticidio. Sin embargo, no es raro que tambien los arrojen todavía llenos de vida, para que perezcan en medio de las inmundicias, y áun á muchos niños se les ha podido salvar cuando han sido auxiliados á tiempo.

Sea que el niño haya sido arrojado muerto, ó todavía vivo,

* Anales de Higiene y Medicina legal, año de 1841, tom. XXV.

si ha permanecido por algun tiempo en las letrinas, su cadáver toma, bajo la influencia de los gases mefíticos, un aspecto característico; exhala un hedor particular, que sin ser francamente fecal, es acre y muy penetrante, semejándose al que se desprende de los comunes cuando se limpian: sus tegumentos, si la inmersion ha durado por algunos dias, toman un color blanco verdoso, ó como aplomado y lívido, que pasa luego á moreno tirando al verde. Esta coloracion es uniforme en las diversas partes del cuerpo; la putrefaccion no se desarrolla sino lentamente y sin producir la abundancia de gases pútridos que en otras situaciones; así es que, el aspecto del niño, no se encuentra notablemente cambiado, y sus partes blandas, en vez de tender á disolverse, pasan á la saponificacion.

El exámen del exterior de los cadáveres da un resultado muy diferente, segun la disposicion de las letrinas y de los tubos que ha tenido que atravesar ántes de llegar al contacto de las materias fecales, por lo que es necesario que el perito haga una vista de ojos á esos lugares, si el juzgado no ha mandado formar planos suficientemente detallados, para comprender bien su construccion.

En México, las letrinas que se encuentran en los pisos bajos, consisten, generalmente, en un cuarto muy reducido, con una puerta, dentro del cual hay una abertura en el suelo, que comunica inmediatamente con el caño por donde corren las aguas sucias y llovedizas; por encima de esta abertura, de la figura de un paralelógramo, se levanta una pequeña tapia de ladrillo, que va de una de las paredes laterales del cuarto á la otra, y se eleva como 40 centímetros del suelo. Sobre ésta descansa el borde de un tablon, como de 50 centímetros de ancho y horadado, que se fija á las mismas paredes; la horadacion es circular, y tiene de ordinario 25 centímetros de diámetro, para el uso de las personas. En los pisos altos, la forma de los comunes antiguos es idénticamente la misma, con la diferencia de que el conducto que los pone en comuni-

cacion con el caño, es ya cilíndrico ó cuadrilátero, y tiene una anchura menor que la abertura del suelo del cuarto-comun: todos los caños tienen su plantilla de losa y con cierta inclinacion para que corran las materias y sean arrastradas por las aguas sucias y llovedizas.

De pocos años á esta parte ha comenzado á generalizarse otra forma de comunes, en los que existe una tasa cónica inmediatamente abajo de la tabla que sirve de asiento, cuya taza se continúa con un tubo de fierro ó de barro, que conduce las materias hasta el caño. En ciertos establecimientos públicos y áun en algunas casas particulares, las letrinas son del sistema inglés; pero en todos los de moderna construccion, el diámetro del tubo es reducido, y frecuentemente menor que los diámetros de la cabeza de un recien-nacido. Resulta de esta circunstancia, que cuando un niño es arrojado á esta clase de comunes, queda por lo regular atorado en el trayecto del tubo, ó si llega á atravesarlo, no es sinó á costa de raspones, rasgaduras de la piel y fracturas del cráneo, acompañado todo esto de alguna deformacion, tanto de la cabeza como del tronco: no es raro que áun se mutile el cadáver para hacer que pase con más facilidad, ó que se le empuje con algun palo. En los comunes antiguos, el choque del cuerpo contra las paredes del conducto, y el que reciba la cabeza sobre la plantilla del caño, deberá producir contusiones y fracturas que podrán reconocerse sin dificultad; á no ser que hubiere algun depósito para las inmundicias, en cuyo caso el choque contra el suelo seria de ménos gravedad: mas de todos modos, el cuerpo del recien-nacido se encontrará sucio, y las materias habrán penetrado en sus orificios naturales, la boca, las narices, etc.

Al reconocer el exterior del niño, es necesario fijarse mucho en el cordon umbilical, notando con cuidado si conserva sus relaciones con la placenta, lo cual indicaria que ha sido expulsada juntamente con el feto, ó si está roto formando colgajos irregulares de las varias túnicas de sus vasos, ó por fin, si es-

tá limpiamente cortado; todo lo cual servirá para resolver las cuestiones que surgieren cuando un niño se encontrare en las letrinas.

¿El niño ha sido arrojado vivo á las letrinas?—Al examinar el cuerpo de un niño, el perito, ante todo, deberá proponerse la cuestion enunciada: si hallare contusiones, fracturas, raspones ú otras lesiones, investigará si fueron producidas durante la vida, advirtiendo que las dilaceraciones y raspones, áun cuando se hubiesen producido en el cuerpo vivo, toman, por la accion de los gases mefíticos, un color lívido ó aplomado que pudiera hacer creer que eran posteriores á la muerte: para desvanecer toda duda, bastará hacer incisiones más profundas de la piel, y buscar si existe alguna equimósis subcutánea, ó en el tejido areolar. Pero lo más decisivo para conocer que ha sido arrojado vivo en las secretas, será encontrar inmundicia, no solo en la boca y faringe, sino hasta en el estómago, adonde ésta no ha podido llegar sino por un acto de deglucion, quedando con esto desechada la idea de que el niño haya podido ser arrojado despues de muerto.

¿Es posible que un niño caiga por accidente en las letrinas en el momento del parto?—Generalmente las madres de los niños que se sacan de estos lugares, aquí como en Europa, explican el hecho diciendo, que urgidas por la necesidad de exonerar, se habian sentado en el comun, y que, cuando ménos lo esperaban, habia sido expulsado de repente el niño, sin haber podido evitar su caida. Algunas, áun agregan, lo que es increible, que no sintieron cuando fué expelido.

Debemos convenir, en que el hecho de que nazca el niño estando la madre sentada de plano, ó bien en cuclillas en los comunes, no es materialmente imposible; mas lo que se debe investigar principalmente es, si en el caso particular de que se trata, tal accidente ha sido factible, para lo cual se han de analizar cada una de las circunstancias materiales del hecho, tales como la disposicion de las letrinas, de los tubos de conduc-

cion de las materias, y del lugar donde se depositan; las dimensiones de los orificios, tanto del asiento como del conducto; la postura en que dice la mujer haberse encontrado en el momento de la expulsion; la posicion en que se halló al niño; las heridas y otras lesiones que pueden existir en su cadáver, notablemente las fracturas del cráneo y el estado del cordon umbilical; en fin, los rastros que hubiere dejado el parto, sea en el mismo cuarto del comun ó fuera de él. Con todos estos datos es difícil dejar de comprender si la acusada dice la verdad ó inventa una fábula para desviar el juicio del perito sobre la verdadera causa de la muerte del niño. Véase cómo, por la consideracion de alguna de las circunstancias susodichas, la cuestion ha podido resolverse en contra de la mujer.

Bayard refiere la observacion de un niño que se extrajo todavía vivo del conducto de unas letrinas situadas en el quinto piso de una casa en Paris. La madre, durante los debates de la Corte de *Assises*, persistió en su sistema de defensa, y pretendia que al colocarse sobre el asiento de los comunes, habia parido de repente y sin notarlo. En el mismo dia de los debates, el autor visitó el comun donde se habia verificado el parto, y segun la disposicion del agujero, que se encontraba colocado en un ángulo del asiento, le pareció evidente que subida sobre él no habria podido ponerse en cuclillas por el corto espacio que habia, sino casi en pié é inclinada hácia adelante; de tal suerte, que si el parto se hubiese verificado en esta actitud, el niño, en razon de la oblicuidad de la abertura pelviana, habria sido proyectado hácia adelante, sin tocar á la tabla del asiento.

En México, uno de nosotros, en compañía del Sr. Villagran, intervino en un proceso contra una mujer que arrojó á los comunes á su hijo vivo, el cual se atoró en el conducto, y por los gritos que exhalaba, fué descubierto y socorrido á tiempo. La mujer referia el hecho con las palabras de estampilla; pero todos se pudieron cerciorar de que ni la taza cónica que formaba el comun, ni la tabla que servia de asiento, estaban sino ligera-

mente ensangrentadas, así como el suelo de las inmediaciones; miéntras que habia un reguero de sangre desde allí hasta la estera que le servia de cama, la cual estaba muy ensangrentada.

Infanticidio por sumersion.—Es muy raro el infanticidio por sumersion; pero no deja de ser frecuente que para ocultar la verdadera causa de la muerte de los niños, se les arroje al agua. Importa saber cuándo se ha hecho esto, si estando áun vivos ó bien despues de muertos.

Los signos de la muerte por sumersion del recien-nacido, no difieren de los que se presentan en el adulto, por lo que remitimos al lector al artículo correspondiente, pág. 58 de este tomo, agregando solamente, que la presencia del agua en el estómago del cadáver es más significativa en el infanticidio, porque los recien-nacidos no beben agua. Alguna vez puede la madre alegar, que el ahogamiento del niño provino de que la sorprendió el parto estando metida en el baño; pero, en primer lugar, no es creible que intentara bañarse á la hora misma en que le ocurria un parto que debia ser clandestino; y en segundo, que áun admitiendo que el niño hubiese nacido dentro del baño, no habia razon para que se ahogase miéntras estuviera pendiente del cordon umbilical, pues entretanto, le bastaria la circulacion de la sangre de la madre para seguir viviendo, sin que se despertara en él la necesidad de respirar. Por otra parte, los experimentos de algunos fisiologistas han demostrado que, cuando se hace parir á una perra dentro del agua, ó que se sumergen en ella perritos recien-nacidos, resisten por mucho tiempo á la asfixia, tanto más, cuanto más próxima al nacimiento ha sido la sumersion. Pero prescindiendo de estas consideraciones; si á la autopsía del niño se encontrara que los pulmones habian respirado, y además, signos de que habia muerto por otra causa distinta de la sumersion, ya no podria dudarse de que el relato de la mujer era un mero embuste.

Infanticidio por heridas y mutilaciones.—Nunca se mutila al recien-nacido para quitarle la vida; pero sí es comun se

haga esto para reducir su volúmen y ocultar mejor el infanticidio. Toda clase de heridas pueden encontrarse en los niños, y ya dijimos cuán frecuentes eran las contusiones de la cabeza y fracturas del cráneo; pero además, suelen valerse las mujeres de los instrumentos propios de sus labores; así es, que emplean agujas, punzones, tijeras ó cuchillos.

Se lee en las *Causas Célebres*, que una partera, movida por el fanatismo religioso, y con el deseo, segun declaraba á sus jueces, de poblar el cielo de ángeles, hizo perecer muchos recien-nacidos, introduciéndoles una larga aguja en el cerebro. Ha habido otras mujeres que han clavado su aguja sobre la médula espinal, ó en la region del corazon; y se conoce la historia de una idiota que introdujo gran número de agujas en el corazon de su hijo.

Con las tijeras se han hecho heridas en el cuello ó en la cabeza, dividiendo la piel, y algunas veces hasta las membranas del cerebro y los huesos: la figura de estas heridas es la de una V, ó la de una M; sus bordes son un poco contusos é infiltrados de sangre coagulada. Tambien se han dirigido tijeretazos por dentro de la boca hasta la faringe, rasgando y picando á ciegas todas las partes de estas regiones, y áun dividiendo los vasos profundos, de donde ha resultado una hemorragia mortal. En un caso de esta especie que observó Olivier (de Angers), pudo sospecharse quién era el autor del crímen, recordando que por un procedimiento semejante acostumbran en Paris matar los pichones: y en efecto, el delincuente tenia este oficio.

En fin, las heridas pueden haber sido ejecutadas con un cuchillo, ó con una navaja de barba, haciendo incisiones profundas, sea al cuello ó en los miembros, de donde resulta siempre una hemorragia mortal: algunas veces, las heridas del cuello han llegado hasta dividir en parte la columna vertebral. En la cabeza tambien se ve esta clase de heridas, y áun se ha referido el caso de una mujer que confesó haber inferido se-

mejantes heridas con un cuchillo á su hijo, cuando todavía no acababa de nacer.

Ultimamente ha venido á aumentarse el catálogo de los procedimientos de infanticidio, con el que consiste en producir la ruptura del hígado, sin dejar señal exterior de violencia en las paredes del vientre; probablemente se ha ejecutado haciendo una fuerte é instantánea presion entre los dedos en la region del hígado: á lo ménos, así lo ha declarado una acusada, en un caso de esta especie. Como consecuencia de dicha ruptura, se ha encontrado siempre un derrame de sangre más ó ménos abundante en la cavidad del vientre, la vacuidad de los gruesos vasos sanguíneos, y la anemia del niño. Hasta ahora Pincus nos ha referido tres observaciones, y Bittner una: en todas, las mujeres atribuían las lesiones encontradas en los cadáveres de sus hijos, á que habiéndoles cogido el parto en pié, el producto habia caido con fuerza sobre el suelo, ó que al romperse el cordon se habia trasmitido la traccion de éste hasta el hígado. *Revista de ciencias médicas*, Enero de 1876, pág. 256.)

Las heridas y fracturas de la cabeza, y las mutilaciones de los miembros, podrán suscitarle al partero un cargo de responsabilidad médica, cuando en concepto de los demandantes hayan sido ejecutadas ciertas operaciones sobre el niño á la hora del parto, sin necesidad, ó bien por error, creyéndolo muerto de antemano. Al partero toca justificar su conducta, en el primer caso; mas el segundo, puede descubrirse fácilmente, porque naciendo el niño aún vivo, á pesar de las operaciones que haya sufrido, se encontrará que los pulmones han respirado, con lo cual queda probado que hubo error.

Infanticidio por combustion.—No es raro que en algunos países se procure hacer desaparecer el cuerpo del delito consumiendo el cuerpo del recien-nacido en el hogar de una chimenea, ó en una estufa cerrada; pero tambien es posible que algunas veces se le arroje vivo en el fuego; por lo que el perito, para averiguarlo, ha de aprovechar todas las circunstancias

que le puedan instruir sobre esto último. De cualquier manera que sea, el cuerpo podrá encontrarse consumido en parte, ó totalmente reducido á cenizas.

En el último caso, casi siempre quedan en las cenizas, junto con los restos del combustible, pequeños fragmentos de huesos calcinados. Para separarlos y reconocer su procedencia, se tamizarán las cenizas entresacando los fragmentos de hueso calcinado, á fin de estudiar su configuracion y decir si pertenecen á un feto. Tardieu recomienda, en obvio de errores, que se comparen dichos fragmentos con los huesos del esqueleto de un feto de edad conocida.

Pudiera suceder que de las cenizas se hubiesen separado fragmentos de huesos de ciertos animales que se toman por alimento, y cuyos restos se suelen echar en los braseros de chimenea, para aumentar el combustible: los de conejo, de aves y de otros animales pequeños, tendrian cierta semejanza con los de un feto; mas para no confundirlos, además de la regla sentada ántes, el mismo autor recomienda no se olvide que, ninguno de los huesos de un feto humano ha llegado á su perfecta osificacion, al tiempo del nacimiento, miéntras que no se comen sino animales cuyos huesos han terminado, casi siempre, su desarrollo.

Cuando no hubiesen quedado más que cenizas, todavía es posible averiguar si provienen, en parte, de restos humanos; y aunque esto no suministraria un dato concluyente respecto al infanticidio, porque como dijimos ántes, se arrojan tambien á la lumbre restos de animales comestibles, pudiera servir para corroborar la sospecha del delito. Orfila, en una ocasion que fué consultado sobre un caso de este género, intentó resolver la cuestion mediante experimentos, empleando las reacciones químicas; de esta manera descubrió, que las cenizas humanas calcinadas con la potasa, daban lugar á la formacion del cianuro de potasio, y que tratadas por dos quintas partes de su peso de ácido sulfúrico puro y concentrado, producian ácido sulfhí-

drico, miéntras que con las cenizas puramente vegetales, no se obtenia ninguna de estas reacciones. Vió, además, que por la accion prolongada del ácido sulfúrico se forma fosfato ácido de cal.

Pero estos caractéres, que permiten distinguir las cenizas animales en general, de las cenizas del carbon vegetal, serian insuficientes, segun Roussin, si el combustible, en vez de ser carbon de madera, fuese carbon mineral; porque en la ulla y en el cok hay una cantidad notable de azufre, y con frecuencia tambien materias azoadas, de lo que resultarian reacciones semejantes á las obtenidas con las cenizas animales. Por esto, dicho autor busca las diferencias entre las cenizas del combustible, sea cual fuere, y las humanas ó animales, en la cantidad de fierro que puedan rendir por el análisis, siendo relativamente más considerable la que contienen las últimas que la de las primeras, en las que no se descubren sino muy pequeñas cantidades de fierro.

Infanticidio por hemorragia umbilical.—Raras veces se encuentra la ocasion de comprobar un infanticidio por hemorragia del cordon umbilical, no obstante que en todos los casos de este delito se encuentre el cordon roto ó cortado y sin ligadura alguna; y es que la falta de ligadura no trae consigo necesariamente la hemorragia por el cordon, y esto por dos razones: la primera, porque si ha sido roto ó arrancado con violencia, la irregularidad misma de la seccion y las diversas alturas á que han sido rasgadas las túnicas vasculares, permiten una retraccion que impide el que se verifique la hemorragia; y la segunda, porque aunque la seccion se haya hecho con un instrumento cortante y por lo mismo sea regular, siempre es seguida de retraccion de las artérias umbilicales, lo que de pronto no impide la hemorragia, mucho más cuando la vena no se retrae; pero al poco rato, y luego que se establece la respiracion, la sangre que circula por la vena, toma otra direccion, y la de las artérias deja de correr por efecto de la retraccion de

éstas; así es, que áun sin ligadura la pérdida se detiene espontáneamente.

La verdadera razon, segun Tardieu, de la rareza del infanticidio por haberse dejado intencionalmente de ligar el cordon del recien-nacido, no es otra sino que éste ha perecido por un procedimiento más pronto que la hemorragia, y ántes de que haya tenido el tiempo de producirse. Así es, que el perito buscará de preferencia las lesiones que corresponden á otros géneros de muerte violenta, y no es sino por eliminacion como deberá llegar á la investigacion de si fué originada por omision de la ligadura. En este caso, presentará el niño, además de la vacuidad del corazon y de los gruesos troncos sanguíneos, una palidez notable, y cierto grado de anemia de todos los tejidos.

Con lo dicho, no creemos haber dado á entender que no sea posible que un niño perezca por solo la hemorragia del cordon, pues abundan en la ciencia los hechos de niños que han perecido de esta manera por falta de una ligadura bastante apretada, ó bien porque se haya aflojado ésta, y áun despues de la caida del cordon; pero en tales casos, la hemorragia se verifica lentamente. Si de la muerte del niño puede resultar alguna responsabilidad médica, no ha de haber lugar á la acusacion de infanticidio, pues como dijimos ántes, seria un procedimiento muy lento procurar así la muerte del recien-nacido, lo cual no entra en las miras de los infanticidas.

Infanticidio por falta de auxilios oportunos, por exposicion al frio, ó por inanicion.—Puede suceder que una mujer que pare clandestinamente deje al niño sin prestarle los primeros auxilios, como son el de cortar el cordon y ligarlo, colocar su cuerpo en una postura conveniente para que respire con libertad, y si ha nacido en estado de muerte aparente, procurar volverlo á la vida. Por solo esta negligencia seria motivo de responsabilidad para la madre, si pudiera averiguarse su dañada intencion.

La exposicion al *frio*, abandonando al recien-nacido en un camino, á las puertas de una iglesia, de un hospicio, ó en el umbral de una casa particular, seria, y áun ha sido ya muchas veces, una causa muy eficaz para que muera aquel. En caso semejante, las lesiones producidas por la accion del frio son características, y su conjunto constituye lo que se ha denominado edema duro de los recien-nacidos. Léo Laborde ha publicado un resúmen de las lesiones encontradas en los cadáveres de los recien-nacidos muertos de frio, que concuerdan con las observaciones personales de Tardieu.

«El cadáver del niño es en general de un blanco mate; al tacto presenta en las regiones invadidas por la enfermedad, una induracion que apénas permite pellizcar la dérmis: una incision practicada sobre las partes enfermas, deja escurrir gran cantidad de serosidad de la infiltrada en las mallas del tejido celular; este tejido parece hipertrofiado y compuesto de hojas sobrepuestas trasversalmente: la dérmis no tiene más espesor del normal; pero al cortarla con el escalpelo presenta una dureza considerable, y se experimenta una sensacion igual á la que se tiene cuando se corta un tejido fibroso denso. Los capilares cutáneos parecen completamente exangües: los pulmones casi siempre están engurgitados por una sangre negra y fluida, y algunas veces hepatizados. El corazon encierra grandes coágulos, las gruesas venas están llenas de sangre negra, sobre todo los senos del cráneo; el cerebro presenta un puntilleo muy abundante; el peritonéo se encuentra inyectado; el hígado, aunque sin aumento de volúmen, está rojo y congestionado, así como el bazo, de manera que cuando se les corta, dejan escurrir mucha sangre. Los riñones están rojos; la vejiga algunas veces llena me ha permitido recoger la orina, en la que nunca he podido comprobar la presencia de albumina.»

La falta de alimento produciria en el niño la muerte por *inanicion*, y constituiria el delito de infanticidio, si no fuera porque los recien-nacidos pueden, segun Tardieu, soportar por

muchos dias la privacion de alimento, llegando á morir fuera del término de 72 horas, que es hasta donde se extiende la posibilidad del delito de infanticidio, segun nuestro Código Penal. Pero siendo constante que algunas madres desnaturalizadas y nodrizas ocurren á este expediente para desembarazarse de los niños, no tiene duda que se ha de ofrecer algunas veces ventilar la cuestion de la muerte por inanicion; la que en tal caso dará motivo á una responsabilidad mayor, cual es la del homicidio calificado.

Infanticidio por envenenamiento.—Muy raras veces acontece el envenenamiento de un recien-nacido, á no ser por el láudano ó alguna otra preparacion de opio, que aunque ministrada en mínima cantidad, desarrolla un narcotismo casi siempre mortal. Esto no acontece con intencion dañada, sino más bien queriéndose remediar alguna enfermedad ó tranquilizar sus lloros. Verdaderos infanticidios por envenenamiento, apénas se conocen unos cuantos: uno, determinado, haciendo ingerir al recien-nacido el oropimente ó sulfuro de arsénico, otro por el cardenillo y otro por la nuez vómica. Tambien se ha cometido un atentado semejante, pero que ya pertenece al homicidio calificado, en dos niños á quienes se les ha hecho mamar una esponja empapada, para el uno, en ácido nítrico, y para el otro en ácido clorhídrico: la edad del primero era de algunos dias; y la del segundo de algunas semanas.

Pero no basta lograr descubrir que un recien-nacido ha sido víctima de alguno de tantos procedimientos diabólicos que se han inventado para hacer desaparecer el fruto de amores ilícitos; es preciso descubrir tambien al delincuente, que generalmente es la propia madre, para que sufra el condigno castigo: esta pesquisa, que toca al juez, no puede llegar á un resultado cierto sin la intervencion del perito, y éste no podrá suministrar los datos indispensables, sin investigar todas las condiciones físicas que han acompañado al embarazo de la madre, las que han tenido lugar durante el trabajo del parto, y por últi-

mo, las que le han seguido en el puerperio. Ante todo, hay que identificar á la madre, probando de la manera más clara, que la mujer que se presume ha parido recientemente, y despues, que el tiempo que lleva de haber desempeñado esa funcion, corresponde á la edad que manifiesta el niño. Así es que, deberá comprobar el hecho del parto, y el tiempo que lleva de verificado; las circunstancias relativas á la preñez y al parto mismo, como por ejemplo, si la mujer ha podido ignorar que estaba embarazada, si ha parido sin comprenderlo, si despues del parto ha quedado en estado de dar á su hijo los auxilios necesarios, si las violencias que ha cometido sobre aquel son el resultado de una perversion de las facultades mentales ó afectivas, ó de un delirio puerperal, etc.

En este lugar conviene advertir á los peritos, que no se dejen extraviar en los tribunales ó ante el jurado, pretendiendo resolver cuestiones generales de infanticidio, á cuyo terreno procurarán atraerlos los defensores, en busca de las excepciones de la ciencia, en que por lo general intentan ellos apoyar la defensa de la acusada; sino que circunscribiéndose á solo el hecho que actualmente se juzga, sus resoluciones no pasen de los límites que ellos mismos les impongan: además, se mostrarán frios intérpretes de la ciencia, y en sus discursos ni se afectarán por la acusacion, ni por la defensa.

Para terminar este capítulo, trascribirémos aquí, con el fin de dejarlas consignadas, dos notables observaciones nacionales de infanticidio complexo.

Infanticidio por sufocacion seguida de estrangulacion, verificada al parecer, cuando el niño acababa de morir.—Se encontró el cadáver envuelto en un pedazo de manta usada, por encima una alfombra, y luego un *petate*.

La longitud del cuerpo del niño era de 50 centímetros; su cordon umbilical estaba roto y sin ligar, de 37 centímetros de largo; terminaba por tres ó cuatro pequeñas lacinias.

El exterior del cuerpo, sucio de sangre y tierra; unto sebáceo en las íngles, vello abundante en la espalda y brazos; el pelo de la cabeza castaño-oscuro, de centímetro y medio de largo; ambos testículos en el escroto; punto de osificacion en las epífisis inferiores de ambos fémures; sangre espumosa saliendo por

la boca y narices; la boca entreabierta, y la punta de la lengua cogida entre los bordes gengivales; cara amoratada é hinchada; labios amoratados, con sufusion sanguínea de las conjuntivas; el meconio asomando por el ano. El cuello fuertemente estrangulado por una tira de manta, manchada de sangre, que daba dos vueltas alrededor del cuello, sobrepuestas en el lado izquierdo y separadas en el derecho, terminando en un nudo ciego fuertemente apretado. Entre las vueltas de esta tira, se encontró al desatarla un cabello negro, delgado, sin su raíz y de 26 centímetros de largo. Cuando se quitó la ligadura se vió un surco simple de 2 centímetros de ancho en el lado izquierdo y del doble en el derecho; es decir, dos surcos que tenian cada uno un centímetro de ancho; la profundidad de los surcos era como de 2 milímetros, sin alteracion en el color y consistencia de la piel.

Levantada la piel del cuello, se vió una equimósis en el lóbulo izquierdo de la glándula tiróides, la cual se extendia por el tejido celular vecino á la laringe y faringe, de un lado, y del otro hasta cerca del ángulo izquierdo del maxilar inferior: en este hueso, cerca de dicho ángulo, habia una fractura completa, irregular y oblícua hácia atrás y hácia arriba, cubierta por dos equimósis, una por encima y otra por debajo de la fractura.

Levantando la tráquea y el esófago, se halló otra equimósis del tejido celular subyacente. Separada la lengua, se vieron de uno y otro lado en su base dos pequeñas equimósis que llegaban hasta la epiglótis, la cual estaba rojiza é inyectada de sangre; esta inyeccion se continuaba en la laringe y traqueartéria.

Debajo del pericráneo de la region occipital, habia tres ó cuatro equimósis, como del tamaño de una lenteja. En el vértice de la cabeza no habia infiltracion sanguínea, ni el tumor que se forma regularmente en los partos por la cabeza, cuando son algo difíciles.

Abierta la cavidad del cráneo, se vió la hiperhemia de las meninges y del cerebro, la cual se extendia hasta el ráquis y la médula espinal.

Abierto el pecho, se vieron los dos pulmones rojizos, voluminosos y sembrados de 4 ó 5 grupos de equimósis petequiales; iguales á estas equimósis, habia otras, en la hoja parietal de ambas pleuras. Separados los pulmones juntamente con el corazon y el timo, se sujetaron á la docimasia hidrostática; otro tanto se hizo con los pulmones solos y con porciones de diversos tamaños de cada pulmon, resultando siempre que sobrenadaban: al cortar un pedazo de pulmon, ó cuando se le oprimia entre los dedos, crepitaba, dando una espuma sanguinolenta, y si se hacia esta operacion debajo del agua, subian burbujas de aire.

El corazon contenia alguna sangre medio coagulada.

En el vientre se encontró que el estómago contenia cierta cantidad de un líquido viscoso, de color gris y con burbujas de aire; en el intestino cólon, habia meconio hasta el recto; el hígado estaba congestionado.

Por otro lado, acompañaba al feto una placenta, de donde pendia un pedazo de cordon de 16 centímetros de largo, terminando en su extremidad libre por lacinias.

De los datos referidos concluyeron los peritos que hicieron esta autopsía: 1º que el feto era de término y viable; 2º que nació vivo y respiró completamente; 3º que murió por sufocacion, ejecutada por la aplicacion de la mano de alguna persona sobre la boca y nariz, con tal fuerza, que produjo la fractura del maxi-

lar inferior; 4º que probablemente la estrangulacion no se verificó sino al terminar la escena de la sufocacion, es decir, cuando el niño acababa de morir por ésta, sin que hubiera cesado completamente la circulacion. Este modo de ver, se apoya en que no habia signos de estrangulacion del lado de los pulmones, sino solo de sufocacion, miéntras que los habia en el cuello de estrangulacion.

Esta autopsía fué hecha por uno de nosotros en compañía de los Sres. Colin y Gordillo.

Infanticidio por fractura del cráneo, en niño que se le echó luego á los comunes.—El 10 de Marzo de este año (1871), G.... A.... de 36 años, viuda, multípara y sirviente en la casa núm. 1 del.... parió, clandestinamente, en la casa de su amo. La familia de éste, al observar el colchon de la criada ensangrentado, avisó á dicho señor, y éste acudió desde luego, siguiendo un rastro de sangre que habia desde la sala donde la criada dormia, hasta el lugar excusado, que distaba como doce ó quince varas: allí encontró tambien manchas de sangre recientemente lavadas, tanto en el suelo como en la caja del vaso de noche, y dentro de dicho vaso.

La casera le dijo entónces, que la criada habia vaciado ya aquel vaso en el albañal comun de la casa, y yendo á observarlo se encontró allí á una criatura muerta, que luego fué extraida. La misma A.... viendo descubierto su parto, habia tratado de sacar la criatura poco ántes, valiéndose de una alcayata metida en un palo, formando gancho.

En sus declaraciones dijo: que no estaba embarazada de tiempo, y que la víspera en la tarde se habia resbalado en la Alcaicería con una cáscara de plátano: en otra declaracion, que el resbalon fué en la tarima de la cocina. Que con ese motivo habia sentido un dolor fuerte en el vientre, y que á las dos de la mañana del dia 10, le llamó la gana de regir, y yendo al comun, arrojó alguna cosa que no vió lo que seria; y por último, que despues fué á vaciar el servicio al comun grande de la casa: ella siguió luego en sus quehaceres, hasta que la casera descubrió la criatura y dió parte al amo.

Hé aquí las dimensiones del vaso de noche: es de zinc, de 26 centímetros de alto y 22 centímetros de diámetro: las del comun ó albañal grande de la casa son: el asiento de 38 centímetros de largo por 36 de ancho, y su fondo, que está enlosado, tiene la profundidad de 132 centímetros. A continuacion trascribimos el certificado de autopsía de la niña.

"Los médicos y cirujanos que suscriben, certifican: que inspeccionaron hoy el cadáver de una niña, en la que encontraron lo siguiente:

"Poca rigidez; su cuerpo manchado de sangre y de materias fecales, secas y endurecidas; mas no habia de ellas, ni en los labios, ni dentro de la boca; unto sebáceo en las axilas, íngles y espalda; su longitud era de 48 centímetros; el cordon insertado 2 centímetros abajo de la mitad del cuerpo, estaba arrancado á 3 centímetros del ombligo y sin ligar. En la boca, sobre el borde libre de los labios y alrededor de ellos, se veían varias porciones de la piel rojizas, duras y como apergaminadas, como si hubieran sufrido alguna compresion; mas no faltaba la epidérmis, ni habia equimósis en el tejido celular. En el lado izquierdo del cuello, varios rasguños; uno de los que era semicircular, de concavidad superior; faltaba en ellos la epidérmis. En el lado derecho solo habia dos rasguños; uno vertical como de 2 centímetros de largo, y otro muy pequeño.

"Disecada la piel del cráneo, se halló el tejido celular subcutáneo abundantemente infiltrado de sangre: debajo del epicráneo no habia derrame de sangre, y solamente los huesos estaban como embebidos por ella: en el parietal izquierdo se veían tres fracturas radiadas, partiendo de la *bosa* hácia adelante, hácia abajo y hácia atrás, de 4 á 5 centímetros de longitud cada una, regulares, cuyos bordes no estaban infiltrados de sangre; en el parietal derecho solo habia una fractura ocupando la *bosa* y la parte anterior hasta la escama del temporal; era curva, y de 8 centímetros de longitud. En la cavidad del cráneo, se encontró un derrame de sangre oscura entre la pia-madre y la aracnóides, en la base del cerebro, en la parte posterior y convexa de los hemisferios, entre ellos mismos, en la cavidad de los ventrículos laterales, y hasta en el canal medular. La consistencia del cerebro era blanda, y á los córtes se miraba un puntilleo rojo y confluente.

"En el interior de la cavidad de la boca, se encontró una herida que ocupaba la mitad del velo del paladar; era regular, de dos centímetros de longitud, superficial, sus bordes no estaban equimosados, y el aspecto de la mucosa era el normal: en el lado izquierdo y parte posterior del velo, así como los pilares de ese lado, estaban desgarrados. Por otro lado, se encontraron equimósis en la base de la lengua y epiglótis, hasta la pared posterior de la faringe. Disecada la region del cuello, no se hallaron equimósis debajo de los rasguños; pero habia una, aislada, en el lado derecho, debajo del cuerpo tiróides.

"Las cavidades de la tráquea y esófago, libres y sin alteracion alguna. Abierto el pecho, se vieron los pulmones voluminosos, de color rosado y de aspecto jaspeado; eran crepitantes, presentando el izquierdo seis ú ocho equimósis pequeñas sub-pleurales, y el derecho, solo una. Sometidos á la prueba hidrostática, se vió que sobrenadaban perfectamente en el agua, ya juntos con el corazon y el timo, ya separados, y áun divididos en pequeños fragmentos. Apretados dichos fragmentos debajo del agua, salian burbujitas de gas, y de los vasos pequeños gotitas de sangre: se notaba perfectamente á la simple vista el aspecto areolar que producen las vesículas pulmonares dilatadas por el aire.

"En la cavidad del vientre, se vió que el estómago contenia como un pozuelo de un líquido viscoso, espumoso, y de un color blanco gris; el intestino grueso contenia meconio hasta el recto; la vejiga estaba vacía.

"Buscando, se encontró un punto de osificacion en las epífisis inferiores de ambos fémures.

"De lo que antecede, concluyen los que suscriben, 1º: que esta niña era de término y viable; 2º que nació viva y respiró completamente; 3º que murió despues de nacida por las violencias ejercidas sobre el cráneo, las que produjeron un derrame abundante, y en consecuencia la compresion del cerebro." *

* Trascribimos esta observacion tal cual nos fué comunicada por un compañero; pero creemos que hubo en este caso un infanticidio complexo: no solamente sucumbió la niña por las fracturas de la cabeza, sino que tuvieron en ella parte muy principal la estrangulacion y sufocacion, segun las lesiones que se encontraron en el cuello, en las fauces y en los pulmones.

CAPITULO XXVI.

DISTINCION DE LAS LESIONES HECHAS DURANTE LA VIDA, DE LAS QUE SON POSTERIORES A LA MUERTE.

Para resolver esta cuestion, conviene echar una mirada retrospectiva á las opiniones que sobre ella han corrido en la ciencia, desde que la Medicina legal forma un cuerpo de doctrina.

Pablo Zacchías, siguiendo la enseñanza de Ambrosio Paré, distinguia las heridas hechas en el vivo respecto de las que pudieran serlo en el hombre muerto, por dos caractéres: primero, el color de las heridas, que seria rojo en el vivo, y se verian sanguinolentas; miéntras que en el cadáver, ni serian rojas, ni producirian sangre. Segundo, que sus labios estarian entumecidos y lívidos en el que las recibió en vida, al paso que se verian fláxidos y pálidos en el que se ejecutaron cuando ya era cadáver; lo cual explicaba el autor por la afluencia hácia la herida de los humores y de la sangre en el hombre vivo, cosa que nunca aconteceria en el que está muerto.

Vino despues Mahon, primer profesor de Medicina legal de la escuela de Paris, y en su obra, que escribió el año de 1811, no hace tanto aprecio de que las heridas estén sanguinolentas para referirlas á un hombre vivo, porque supone que un malvado, para ocultar otra manera de crímen que haya cometido, puede ensangrentar las heridas que haga despues de la muerte de su víctima, y solo admite aquel carácter cuando la hemorragia hubiese sido considerable, las venas se encontraran vacías y la sangre de un rojo vivo. En cuanto á las equimósis,

las cree un signo incierto de la muerte por causa violenta, en tanto que la lesion que las ha producido pudiera ser efectuada, miéntras que aquella conservase todavía su fluidez; porque, dice, que la coagulacion de la sangre no se verifica desde el último momento de la vida, sino que tarda en efectuarse un tiempo más ó ménos largo, segun la estacion, el temperamento del sugeto, la constitucion de la sangre y otras circunstancias; de modo que en tanto que conserve su calor, no podria admitirse que perdiera su fluidez, ni que dejara de escaparse de sus vasos, en todo caso divididos, para derramarse en el tejido celular y formar equimósis; lo cual no podria dejar de suceder, conforme á las leyes más vulgares de la hidrostática, sino cuando por su enfriamiento se coagulara en los vasos.

Despues de Mahon escribió Chaussier, y en su *Coleccion de Memorias sobre diversos objetos de Medicina legal,* publicada el año de 1824, se expresa así respecto de las equimósis: «La solucion de esta cuestion seria más difícil, si las percusiones tuviesen lugar despues de la muerte, cuando el cuerpo áun está caliente, la sangre fluida y los músculos conservan gran parte de su contractilidad. Sin embargo, áun en este caso no habria tumefaccion ni infiltracion en los tejidos areolares: la sangre que habrá escurrido por los orificios de los vasos dislacerados, quedará fluida ó no formará más que un coágulo, sin adhesion á las superficies divididas.......»

Orfila, queriendo fijar sus ideas sobre los caractéres de las lesiones hechas despues de la muerte, respecto de las que lo fueron durante la vida, hizo en el año de 1827 muchos experimentos sobre los perros, y de sus resultados sacó las conclusiones siguientes: 1ª Es imposible confundir las heridas con instrumento cortante, los piquetes, ni las heridas de armas de fuego, hechas poco tiempo ántes de la muerte, con las inferidas muchas horas despues. 2ª Es algunas veces difícil distinguir si estas lesiones han sido hechas poco tiempo ántes ó poco tiempo despues de la muerte, porque en uno y otro ca-

so podrá haber sangre infiltrada en el tejido celular circunvecino; los bordes de las heridas podrán presentar coágulos de sangre más ó ménos adherentes, y serán casi idénticas su hinchazon y retraccion. 3ª Es fácil distinguir las lesiones hechas sobre los cadáveres de las que lo han sido muchos dias ántes de la muerte.

No obstante estos resultados y los que obtuvo Christison en Inglaterra, experimentando en cadáveres humanos, el Dr. Ollivier (de Angers), en una Memoria sobre el Infanticidio, que publicó el año de 1843, en los *Anales de Higiene y Medicina legal*, asienta por primera vez la doctrina de «que las lesiones hechas durante la vida, van acompañadas de un fenómeno particular, *que no se manifiesta más que sobre el cuerpo vivo;* quiere decir, la *coagulacion de la sangre,*» y agrega: «Bien se pueden producir sobre el cadáver, poco tiempo despues de la muerte, ciertas lesiones semejantes á las que son hechas durante la vida: por ejemplo, causar por golpes violentas equimósis ó infiltraciones de sangre en los tejidos subyacentes á la piel; pero entónces la sangre, de esta manera extravasada, es *líquida,* su coagulacion no tiene lugar en la profundidad de los órganos ó debajo de la piel, sino en tanto que la lesion que determinó el derrame sanguíneo ha sido hecha durante la vida.

«Desde luego, cuando se comprueben sobre el cadáver de un niño recien-nacido lesiones más ó ménos graves, con *coagulaciones de la sangre* de las partes interesadas, se puede concluir, que estas lesiones han sido hechas durante la vida de aquel, áun cuando la autopsía demostrare que no ha respirado; y si estas lesiones son de tal naturaleza que ocasionaran la muerte, está uno autorizado para pensar que ellas han impedido que se estableciera la respiracion; es decir, la vida independiente, y por consecuencia, que hubo infanticidio......»

Esta doctrina del autor fué adoptada por la generalidad de los médico-legistas, ménos por el profesor Casper, quien fun-

dándose en buenos razonamientos y en algunas autopsías, la desechó sustituyéndola con otra, que es enteramente contraria, y que dió á conocer en su obra publicada el año de 1861, en los siguientes términos: «La presencia de la sangre coagulada al derredor ó en la profundidad de una lesion, no prueba que ésta haya tenido lugar durante la vida, porque tal coagulacion puede verificarse áun despues de la muerte.»

La autoridad del profesor de Berlin, no dejó de hacer vacilar á los que se ocupan de la práctica de la Medicina legal; mas como viniesen despues á aparecer algunos escritos del profesor Tardieu, que brilla como estrella de gran magnitud en el firmamento de la ciencia moderna, contradiciendo dicha doctrina y apoyando la de Ollivier con su gran autoridad; ya nadie parece dudar hoy, que la coagulacion de la sangre en la profundidad de una herida ó de la que estuviere infiltrada en el tejido celular, es un signo de que ha sido inferida durante la vida.

En su *Estudio sobre el infanticidio*, año de 1868, pág. 71, se expresa en estos términos: .....«El niño no ha hecho un solo movimiento, no ha exhalado un grito; mas la sangre circula y lleva la vida á todas sus partes; esta misma sangre vive. Pero uno de los caractéres de la sangre que vive es, que salida de sus vasos y sustraida al movimiento circulatorio, se coagule inmediatamente: luego la coagulacion de la sangre extravasada es una prueba de la vida; y toda lesion, toda violencia capaz de traer consigo una extravasacion sanguínea, dejará en los órganos la huella propia para reconocer si ha sido hecha durante la vida ó despues de la muerte. No puedo comprender la resistencia obstinada que Casper opone á esta prueba, y los muy injustos reproches que con tal motivo dirige á los médico-legistas franceses....... Me limitaré á hacer notar en este lugar, que felizmente él solo es de su opinion.......»

Nosotros, no obstante nuestra pequeñez, participamos de la opinion del profesor de Berlin; y aunque con distintos funda-

mentos, á nuestro juicio más sólidos, hemos llegado por nuestras observaciones y experimentos, á probar como él, que la coagulacion de la sangre en la superficie ó en la profundidad de una herida ó de una contusion, no es un signo de que dichas lesiones fueron inferidas durante la vida. En comprobacion referirémos algunos de nuestros experimentos hechos sobre cadáveres humanos y en los perros vivos ó muertos, así como dos de los que se encuentran referidos en la recomendable tésis inaugural del facultativo D. Manuel Roman, sobre las *Equimósis, bajo el doble aspecto de la Patología y la Medicina legal*, año de 1871.

Un enfermo, que entró al hospital de San Pablo el 5 de Junio de 1868 á curarse de unas quemaduras, murió el 16 del mismo mes, á consecuencia de la erisipela que vino á complicarlas.

Como al cuarto de hora de haber espirado, y despues de haber nosotros reconocido que era completa la muerte, por la falta, á la auscultacion, de los latidos del corazon, la falta de respiracion y por la relajacion de las pupilas; cuando el cuerpo estaba bien caliente todavía, y sus miembros flexibles, dimos con una piedra repetidos golpes hasta cansarnos, sobre las dos íngles; luego, con un bisturí, introducido al lado interno y superior de la region poplítea, en ambos muslos, procuramos trozar diversos tejidos y los vasos en el fondo de dichas regiones.

A las veinticuatro horas fué inspeccionado el cadáver, y en las íngles no se encontró nada que pareciera una equimósis, ni vestigio ninguno de las contusiones: en la region poplítea izquierda, una pequeña infiltracion de sangre coagulada en el tejido celular, y ningun vaso grueso herido: en la region poplítea derecha, se encontró al fondo de la herida, la vena poplítea completamente dividida y un coágulo de sangre bien formado, resistente, y en parte fibrinoso, como del tamaño de média nuez grande, ocupando una cavidad de igual tamaño. Extraido éste, se vió el tejido celular y muscular de las inmediaciones perfectamente infiltrados de sangre coagulada, cuya infiltracion les dió la consistencia y el aspecto de un pedazo de pulmon hepatizado, pero siempre elástico.

J. S., de edad de treinta y ocho años, murió el 24 de Junio de 1868, de infeccion purulenta, por motivo de una herida del cráneo que descubrió el hueso. A las diez horas despues de la muerte, hicimos una herida punzante y cortante en cada region inguinal del cadáver, dividiendo en la profundidad de la lesion los músculos que se encontraron en las inmediaciones, y el paquete de los vasos crurales: suturamos despues las heridas para que no se derramara la sangre al exterior. Inspeccionado el cadáver á las veinticuatro horas despues de hecha esta experiencia, encontramos gran cantidad de sangre líquida y algunos pequeños coágulos muy poco consistentes en las cavidades que resultaron en la profundidad de dichas heridas. Recogida esa sangre, se vió el tejido celular y el

muscular infiltrados de sangre coagulada, formando una equimósis muy circunscrita, y que no pasaba de la superficie de los tejidos que estaban en contacto con aquella. Dicha equimósis no desaparecia lavándola ni restregándola, y tenia toda la apariencia de la que se produce en las inmediaciones de una herida inferida durante la vida.

A. O., de diez y seis años de edad; robusto y perfectamente sano, entró al hospital de San Pablo el dia 2 de Noviembre de 1868, con una herida penetrante de vientre y otras varias en el cuerpo: murió el dia 3, á las cuatro de la tarde á consecuencia de la peritonítis que se le desarrolló. El dia 4, á las diez y seis horas de la muerte, estando la temperatura ambiente á 8° del centígrado, cuando existia aún la rigidez cadavérica y ningun signo de putrefaccion, se hicieron con un escalpelo angosto heridas punzantes á la parte inferior de ambos muslos de manera que se dividiese el paquete de los vasos poplíteos, y otra en la axila izquierda, para dividir los vasos axilares, suturando dichas heridas para que no se derramase hácia fuera la sangre.

El dia 5, á las veinticuatro horas de estas experiencias, se disecaron las heridas que de ella resultaron, y en todas se encontró abundante cantidad de sangre líquida, sin un coágulo, pero el tejido celular perfectamente infiltrado de dicha sangre, la cual le daba cierta consistencia. Como el cadáver, segun se dijo ántes, tenia otras heridas en el cuerpo, se pudo comparar el aspecto de éstas con las hechas por experimentacion, y se vió que la infiltracion de sangre que habia á sus inmediaciones en el tejido celular, daba á éste una apariencia y consistencia idénticas con las que tenia el mismo tejido en las heridas hechas por experimentacion despues de la muerte; y la única diferencia que se notó, fué, que la extension de la infiltracion no era proporcionada á la cantidad de sangre derramada por la experimentacion, y que en una de las heridas hechas durante la vida, habia coágulos que no se encontraron en las hechas despues de la muerte.

En otro cadáver, de un hombre que murió en el acto, á consecuencia de una herida en la region precordial, que probablemente interesó el corazon, se vió á las inmediaciones de la herida exterior, en el tejido celular subcutáneo é intermuscular, una infiltracion ligera de sangre y equimósis que no eran diferentes de las observadas en la experiencia citada. A varias personas de la profesion hicimos comparar las lesiones que resultaron de estas experiencias, y unánimemente opinaron por la identidad de estas equimósis *post mortem* con las que se encuentran en heridas hechas durante la vida.

En un perro chico y de poca edad, hicimos con un tenótomo una incision profunda subcutánea en la cara interna del muslo derecho. Al sacar el instrumento saltó un chorro de sangre arterial roja, pero en el acto pusimos un punto de sutura ensortijada para impedir toda entrada y comunicacion con el aire exterior: se formó inmediatamente un voluminoso trombo. En seguida se estranguló al animal hasta que se dejaron de oir á la auscultacion los latidos del corazon, lo cual tardó en suceder trece minutos. Inmediatamente despues, se hizo otra incision subcutánea en la region correspondiente del otro muslo. Al sacar el instrumento saltó un chorro de sangre negra: se puso en seguida un punto de sutura y se vió luego formarse un pequeño trombo.

Tres minutos despues de esto, se repitió la incision subcutánea cerca de la

axila en el brazuelo derecho, que no dió más que algunas gotas de sangre negra, y se puso una sutura para evitar el contacto prolongado del aire con la sangre derramada. Acto contínuo se abrió el pecho, y se vieron contraer rítmicamente y con cierta fuerza ambas aurículas, pero que los ventrículos para nada se movian. Así continuó el corazon por veinte minutos más, y se abandonó la experiencia, que habia durado en todo treinta y seis minutos.

A las once horas despues, se inspeccionaron las heridas, y se encontró que en todas ellas la sangre estaba coagulada, y que el tejido celular, infiltrado por ésta, tenia la misma apariencia y consistencia; diferenciándose entre sí solamente por la cantidad de sangre y la extension de la infiltracion, que era mayor en la que se infirió durante la vida. Dedúcese, pues, de aquí, que la asfixia no obsta para que la sangre se coagule áun en las heridas hechas despues de la muerte.

Si en vez de estrangular á un perro se le sufoca levantándole violentamente la tapa inferior del pecho, se ve que en ese momento, todo el corazon se contrae con mucha energía y frecuencia, y que si entónces se divide un tronco arterial, da éste un chorro fuerte y sacudido de sangre negra que se proyecta á distancia, no obstante que el animal ha entrado en resolucion completa y no da alguna otra señal de vida.

A los pocos minutos, ya el corazon no se contrae con la misma energía y frecuencia que al principio, y la artéria ya no espele la sangre con la misma violencia. Pasados otros cuantos minutos, y fijando la observacion solamente al ventrículo izquierdo, se ve contraerse con poca energía y de una manera lenta, aunque siempre guardando un ritmo. Entónces la artéria áun continúa dando sangre, pero ya no en chorro ni por sacudimientos, sino de una manera contínua y como escurrida. Por fin, cuando han transcurrido veinte minutos desde el principio de la experiencia, apénas se ve de tiempo en tiempo una débil sístole del ventrículo izquierdo, y la artéria no vuelve á dar sangre.

Esta experiencia nos da á conocer lo que deberá observarse en una persona á quien, dentro del periodo de veinte minutos, se hubiera inferido maliciosamente, ó por accidente, una contusion ó una herida despues de haberla sufocado; es decir, que puede haber lugar entónces á que se acopie ó á que se der-

rame cierta cantidad de sangre, y á su infiltracion en el tejido celular circunvecino.

"3ª *Experiencia.*—En un perro pequeño practiqué una contusion en el antebrazo derecho, é inmediatamente le hice una herida subcutánea en la axila derecha: un chorro de sangre se insinuó entre los labios de la herida, la cual fué cerrada por una pinza fija. Cinco minutos despues de la herida introduje un instrumento agudo de dos filos entre la articulacion occípito-atloidéa, procurando dividir la médula oblongada: el animal entró en resolucion. Ausculté el corazon, que cesó de latir á los ocho minutos despues de cortada la médula; en este momento, hice otra contusion y una herida en la pierna, semejante á las anteriores; pero en la region inguinal derecha, la sangre, aunque se insinuó entre los labios de la herida, no fué con tanta fuerza como en la anterior: esperé otros cinco minutos é hice las mismas operaciones en la axila izquierda, y despues de otros cinco minutos en la region inguinal del mismo lado. A la inspeccion, que fué á las veintiseis horas, encontré en la contusion del antebrazo derecho una equimósis como de 4 centímetros de diámetro, y pequeños coágulos de sangre hácia el centro de la contusion: en la de la pierna derecha, lo mismo que en la contusion anterior; en la del antebrazo izquierdo, solo la piel estaba equimosada en una extension como de tres centímetros de largo por dos de ancho; en la contusion del muslo izquierdo, la piel estaba seca y dura, pero no habia equimósis. Las heridas presentaban lo siguiente: la primera, una fuerte equimósis de los tejidos de la axila y parte interna del brazo, un coágulo como del tamaño de una nuez grande, y una poca de sangre líquida; la segunda, una fuerte infiltracion de los tejidos de la region inguinal, un coágulo como del tamaño de una nuez chica, y otros varios más pequeños: tambien habia sangre líquida; en la tercera y la cuarta, habia coágulos, sangre líquida é infiltracion; solo en la última, la infiltracion, así como la cantidad de sangre líquida y coagulada, me parecieron en menor escala que las otras; los troncos arterial y venoso, divididos en todas las heridas.

"4ª *Experiencia.*—Perro chico: hice una contusion y una herida, como en la experiencia anterior, en el brazo izquierdo: cuatro minutos despues, trocé la médula y esperé cinco minutos: hice otra contusion y herida en el muslo izquierdo, é inmediatamente levanté la tapa del pecho, en cuya operacion se pasaron como tres minutos: el corazon seguia contrayéndose, y no cesó de latir sino diez y ocho minutos despues. Entónces contundí y herí el brazo derecho; esperé otros cinco minutos, y practiqué las mismas operaciones en el muslo del mismo lado. A las diez y nueve horas, inspeccioné al animal, que presentó en la contusion primera, fuerte equimósis de la piel y tejido celular; el periostio del cúbito desprendido y equimosado; no habia sangre líquida ni coágulos sueltos: en la segunda y tercera tambien habia equimósis de los tejidos, pero no se encontraron coágulos: en la cuarta, ligera inyeccion subcutánea; el hueso fracturado, los tejidos más blandos, pero no habia derrame. En las heridas, en la de la axila izquierda un coágulo grande y consistente, como del tamaño de una nuez chica, con otros varios coágulos pequeños; los tejidos circunvecinos equimosados en una extension como de cinco centímetros, de un lado, y tres de otro. En la de la ingle varios coágulos de diferentes dimensiones,

y una poca de sangre líquida: todo junto seria del volúmen de una nuez: además, el tejido celular estaba fuertemente equimosado. En la herida de la axila derecha encontré un coágulo como del tamaño de una avellana; los tejidos ambientes equimosados en un diámetro como de cuatro centímetros. La última herida contenia otro coágulo parecido al anterior, y los tejidos infiltrados, aunque ménos fuertemente y en menor extension: los troncos arterial y venoso divididos en todas las heridas." (Roman.)

Como se ve por los experimentos anteriores, no es posible sostener de hoy en adelante, que la coagulacion de la sangre en las heridas, ni la formacion de las equimósis, sea un signo de que las lesiones han sido inferidas durante la vida. Pero no basta haber arruinado una doctrina que está generalmente recibida, sino que es necesario buscar alguna otra con que pueda abordarse á la resolucion de la cuestion general de que vamos tratando.

Se ha visto que la coagulacion de la sangre se verifica en las lesiones que se infieren á los cadáveres, tanto como en las practicadas durante la vida, y que no puede darse otra excepcion, sino que la sangre haya sufrido un principio de descomposicion que le impida coagularse. Se ha visto tambien, que las equimósis se forman en el cadáver áun muchas horas despues de la muerte, á condicion, sin embargo, de que algun grueso tronco venoso haya sido dividido. Se ha visto, por último, que la extension de dichas equimósis, así como la cantidad de sangre derramada en la profundidad de una herida, están en proporcion con el calibre del vaso venoso dividido; de tal manera, que si la lesion no ha interesado más que la piel y los músculos, sin dividir un tronco venoso, ninguna equimósis ni derrame sanguíneo se verifica; pero que si hubiere sido dividido ó roto al mismo tiempo, habrá constantemente infiltracion y derrame proporcional de sangre. La explicacion de estas diferencias está, en que los capilares en el cadáver se hallan vacíos, miéntras que los troncos venosos son llenos de sangre; en que dividida una vena, la sola presion atmosférica bastará para que deje perder su sangre, la que el tejido ce-

lular podrá absorber como una esponja; pero que faltando la circulacion de aquella, falta tambien el impulso que recibe del corazon, y su derrame é infiltracion no pueden ir más allá que lo que por capilaridad absorban los tejidos vecinos. Además, se habrá advertido en nuestros experimentos sobre los perros, que sigue la circulacion todavía hasta por muchos minutos, despues que ha exhalado el último aliento, lo cual deja comprender, que no hay razon para que lesiones que se hagan durante este tiempo, dejen de presentar los mismos caractéres que las inferidas durante la vida.

No tratamos de buscar las diferencias entre las lesiones que recibió el occiso muchas horas ó dias ántes de la muerte, de las que pudieran practicarse en su cadáver más de veinte minutos despues de ella, porque esto todo cirujano lo sabe; sino únicamente de las diferencias entre las inferidas, minutos ántes ó minutos despues de la muerte. Sentarémos, para terminar lo relativo á este asunto, las siguientes conclusiones:

1ª Que la coagulacion de la sangre en la superficie ó en la profundidad de una herida ó de una contusion, *no es un signo de que dichas lesiones fueron inferidas durante la vida.*

2ª Que es casi imposible hacer la distincion de las lesiones hechas pocos minutos despues de la muerte, de las que lo fueren minutos ó algunas horas ántes, durante la vida; sobre todo, cuando la muerte haya sido determinada inmediatamente por una fuerte hemorragia.

3ª Que es posible distinguir las lesiones hechas más de veinte minutos despues de la muerte, con solo atender á si hubo ó no algun derramamiento de sangre, y si éste, en caso de haberse efectuado, es proporcional al calibre de los vasos divididos. *

* El que deseare estudiar con más extension los fundamentos de las anteriores conclusiones, podrá consultar la Memoria publicada por uno de nosotros el año de 1871, en la pág. 98, tom. VI de la *Gaceta Médica de México*, y tambien la Tésis inaugural del Sr. Roman, ántes citada.

Felizet ha hecho en los años de 1869 y 1872, algunas experiencias en los mataderos de Paris, con el fin de distinguir las heridas hechas durante la vida, de las posteriores á la muerte, y entre ellas referirémos las siguientes:

En el momento mismo en que el matancero abria de un solo golpe con su cuchillo el cuello de un becerro, con sus artérias carótidas y venas yugulares, Felizet practicaba muchas heridas profundas en la parte interna de los muslos del animal, notando despues que estas heridas resultaban idénticas con las practicadas despues de la muerte, é igualmente, que si eran hechas de tres á seis minutos ántes de que espirara el animal, la efusion de sangre no duraba en ellas más que casi este mismo intervalo de tiempo: experimentos semejantes fueron hechos por él sobre toros y carneros, que dieron un resultado idéntico. De lo dicho se deduce, que si un hombre recibiese en el cuello, por ejemplo, una herida capaz de agotar su sangre en algunos minutos, y presentara su cuerpo otras muchas heridas, el perito deberia contentarse con declarar que la primera bastaba para producir la muerte, sin meterse en la cuestion de decir si esta herida ha precedido á las otras, ó ha venido despues de ellas.

Las quemaduras son otro género de lesiones que importa distinguir si fueron hechas durante la vida ó bien despues de la muerte: lo que pudiéramos decir sobre esta cuestion, lo tomarémos de una extensa Memoria de Chambert, y publicada por M. Lévy, como obra póstuma, el año de 1859, en los *Anales de Higiene y de Medicina legal.*

«En las quemaduras hechas *durante la vida*, la rubicundez, más ó ménos viva de la dérmis, es un fenómeno constante; las flictenas se desarrollan frecuentemente; pero tambien pueden faltar, y algunas veces no se forman sino cuando la vida *acaba* de extinguirse. Si resultan de un trabajo de exhalacion enteramente concluido ántes de la muerte, la serosidad que contienen se cuaja ordinariamente, formando una jalea trasparen-

te, la que se liquida con facilidad si se le agita en el vaso que se ha recogido, y además, se coagula en masa bajo la influencia del calor y del ácido nítrico; mas si las ampollas no se han desenvuelto sino despues de la muerte, su serosidad, aunque deja que se depositen numerosos copos de albumina, no se coagula en masa, como en el caso precedente: tales son las lesiones que dejan sobre el cadáver las quemaduras superficiales producidas en los últimos instantes de la vida, y únicamente la produccion de flictenas no es constante. Si el calórico no obra con bastante fuerza, solo determina una rubicundez más ó ménos persistente; mas al contrario, si es muy activo, deseca la epidérmis y le comunica un color amarillo sucio, en torno del cual se agrupan, casi siempre, pequeñas flictenas, separadas por intersticios, y descansan sobre una dérmis más ó ménos inyectada. El abundante coágulo que produce siempre, como acabamos de decir, el ácido nítrico, es tanto más denso, cuanto que la serosidad ha sido producida mayor tiempo ántes de la muerte.

«*Despues de la muerte*, sea que se ponga el cadáver, ó alguna de sus partes en contacto con un cuerpo en ignicion, sea que se le exponga á la accion de un fogon, cualquiera que fuere la edad y el sexo del sugeto, su robustez ó su demacracion, que sus tejidos estén secos ó infiltrados, la accion directa del fuego puede provocar la formacion de flictenas más ó ménos voluminosas, con tal de que se trate de un adulto; porque los niños, con motivo de la delicadeza de sus tegumentos, reblandecidos además por el estado cadavérico, se hallan exentos de esta ley general. Las flictenas se encuentran siempre en los límites de las partes quemadas, ó sobre las superficies que el calórico no ha podido alcanzar más que por irradiacion: casi siempre hay una zona de algunos milímetros de anchura, sobre la cual la epidérmis se arruga, se pone movible y se levanta con facilidad. Sobre todos los puntos despojados de la epidérmis, la dérmis es blanca y húmeda, adquiere un tinte ligeramente rosado, y se deseca al contacto del aire.

«La produccion de flictenas no es constante; la accion directa é inmediata de un foco de calor parece poco propia para hacerlas nacer; se desarrollan más fácilmente en los sugetos infiltrados que en los secos; en los adultos, la edad y el sexo no influyen; pero en los niños, nunca hay flictenas, cualquiera que sea el grado de la quemadura: sus tejidos, más ó ménos carbonizados, se ven siempre separados de los tejidos sanos por un círculo blanquizco que forma una saliente notable por encima de la piel, cuyo fenómeno no se produce en los adultos.

«Así, sobre los cadáveres de adultos expuestos por algun tiempo á un fogon más ó ménos vivo, hay casi siempre flictenas, pero solamente sobre los puntos lejanos del centro de accion del calórico, y se manifiestan tanto más fácilmente y con mayor prontitud, si el calórico obra á distancia y en una direccion más oblícua, con relacion á las superficies que hiere.

«Sobre los cadáveres expuestos al contacto inmediato de un *fierro* ó de cualquier otro *cuerpo* sólido fuertemente calentado, los efectos del calor varian, segun que este fierro tenga cierta superficie, ó que sus dimensiones sean casi las mismas bajo todos los diámetros. Si es más extenso en superficie, produce una escara central en contorno de la que la epidérmis se desprende fácilmente, despues la dérmis se revienta, y la escara se aisla en medio de un profundo surco del tejido celular: la circunferencia más exterior de la quemadura es entónces un tercio más grande que la del fierro que produjo la cauterizacion. Cuando el cuerpo cauterizante tiene la misma extension en superficie que en espesor, no produce escara central, sino una solucion de continuidad de doble extension que la que presenta su mayor circunferencia: nunca produce rubicundez ni flictenas. La accion de un fierro caliente es tanto más rápida, cuanto ménos infiltrados sean los sugetos sobre que ella se ejecuta. Es imposible, por otra parte, reconocer la forma de un instrumento comburente, por la forma de la solucion de continuidad que ha provocado.

«El *agua hirviendo* (agua á 100°), sea en contacto inmediato con la piel, ó encerrada en algun vaso, y el vapor del agua que se mantenga en ebullicion bajo la presion ordinaria atmosférica, producen sobre el cadáver efectos idénticos, los cuales se limitan á la movilidad de la epidérmis, que se desprende con un suave frotamiento; y si pudiere probarse que un cadáver que presenta flictenas, no ha podido encontrarse en contacto con el agua hirviendo, se podrá concluir, que estas quemaduras fueron producidas, bien durante la vida, bien con otros agentes que no son el agua á 100 grados.

«El *calórico radiante*, es decir, el que obra á distancia y sin contacto, puede tambien provenir de un fogon ó de cuerpos calentados; el calórico radiante de un fogon, casi siempre es capaz de producir flictenas sobre un cadáver, y con tanta más facilidad, cuanto más infiltrado se encuentre éste, y que obre el calor de una manera más oblícua y más contínua. Si la temperatura es muy elevada, y el calor obra perpendicularmente y muy cerca de la piel, la epidérmis se despeja y las flictenas se agrupan en radio al derredor de la superficie desecada: bastan algunos minutos para su desarrollo, y se puede seguir con la vista cómo crecen en volúmen. La serosidad de estas flictenas, bajo la influencia del calor y del ácido nítrico, se vuelve opalina y lactescente, y resultan simplemente de la trasudacion mecánica al través de la piel, que se retrae sobre sí misma por la accion del fuego. Dicha retraccion basta por sí sola para cambiar la posicion de un cadáver, y por tanto merece gran consideracion en las apreciaciones médico-legales: por otra parte, parece que las flictenas cadavéricas se forman con más facilidad en invierno que en estío.

«Si *el calórico radiante proviene de cuerpos calentados,* los efectos varian segun que éstos quedan en relacion con la fuente de donde les viene el calórico, ó que han dejado de estar en relacion con dicha fuente: en el último caso, el cuerpo se pone en equilibrio con el cadáver y con el medio ambiente;

mas en el primer caso, los efectos que acabamos de describir (hablando de la irradiacion producida por un fogon), se reproducen con los mismos detalles: pliegues radiados de la piel, y despues, flictenas más ó ménos voluminosas, más fáciles y más rápidas en su formacion, que en los sugetos infiltrados. Estos dos fenómenos, más lentos y ménos marcados en los sugetos secos, son casi siempre constantes.

«*Conclusiones sobre los caractéres distintivos de las quemaduras hechas ántes ó despues de la muerte.*—Pasando revista á las lesiones que pertenecen á estos dos órdenes de quemaduras, se ve que un gran fenómeno domina en el vivo á todos los otros, cual es, la reaccion capilar; reaccion fisiológica que surge y se anima sobre las superficies que hiere la accion destructiva del calórico: sobre el cadáver, por el contrario, es la materia muerta la que se pliega mecánicamente á las modificaciones que le imprimen los agentes exteriores.»

Antes de Chambert, ya se habian ocupado Christison y Casper de experimentar sobre los cadáveres la accion del fuego, y tanto uno como otro, negaron la posibilidad de la formacion de flictenas; sin embargo, admite el primero, que bajo la accion del agua hirviendo, la epidérmis se arruga, se pone seca y quebradiza, y luego se desprende fácilmente; y que bajo la del hierro incandescente, se forman, en ciertos casos, vejigas llenas de gas.

El segundo cree, que algunas veces suelen producirse por la aplicacion directa de una flama las mismas vejigas que habia observado Christison, agregando que no son persistentes y se rompen muy pronto. Estos resultados, que á primera vista parecen estar en contradiccion con los de Chambert, se explican fácilmente, recordando que el autor inglés usó únicamente del contacto del agua hirviendo sobre la piel, ó de la aplicacion del cauterio actual, y que Casper empleaba ya la flama de una lámpara que dirigia sobre la piel del cadáver, ya la cera fundida que derramaba sobre ésta, ó bien un pedazo de al-

godon cardado que empapaba en esencia de trementina, lo aplicaba á la piel y luego le prendia fuego hasta consumirse: ninguno de los dos experimentadores llegó á usar del *calórico radiante.*

CAPITULO XXVII.

SEGUROS DE VIDA.

"Contrato de seguros es aquel por el cual una de las partes se obliga, mediante cierto precio, á responder é indemnizar á la otra del daño que podrian causarle ciertos casos fortuitos á que está expuesta. (C. C., art. 2833.)"

"Pueden ser materia del contrato de seguros:

"1º la vida:

.... (C. C., art. 2877.)"

"El seguro de la vida puede ser para solo el caso de muerte natural, ó para todo evento, áun cuando sea de muerte violenta." (C. C., art. 2878.)"

"El aseguramiento de la vida únicamente puede hacerse por la misma persona cuya vida se asegūra, y la indemnizacion, llegado el caso, se considerará como parte del caudal mortuorio, y se aplicará conforme á derecho. (C. C., art. 2879.)"

"Las personas que hayan procurado la muerte del asegurado, nunca tendrán derecho al aseguramiento de la vida de éste; áun cuando para ellas se hubiere pactado la indemnizacion. Ningun pacto contrario es válido. (C. C., art. 2880.)"

"El seguro de la vida para todo evento, no produce efectos legales, cuando la muerte ha sido procurada por suicidio. (C. C., art. 2882.)"

"En el caso del artículo que precede, los herederos del suicida tienen derecho de exigir la devolucion de la prima. (C. C., art. 2883.)"

Las Sociedades de seguros de vida, tan extendidas hoy en los pueblos civilizados, dan materia á estudios médico-legales de grande importancia; no obstante, pocos son los tratadistas que se han ocupado de la cuestion, y nosotros no conocemos otros estudios que los de Taylor, Tardieu, * Legrand du Saulle y Lutaud: ellos nos servirán para ilustrar este capítulo.

* Anales de Higiene y de Medicina legal, año de 1866.

Nada hablarémos de los fundamentos que sirven á las Compañías para calcular la vida probable de la poblacion donde intentan establecerse y desarrollarse, por ser esto del resorte de la Estadística, y lo más que nos permitimos, es citar el interesante trabajo del Sr. Quintas Arroyo, sobre la Ley de mortalidad y algunas de sus aplicaciones, con relacion á México, cuyo escrito corre impreso en el tomo XII de la *Gaceta Médica de México.*

La póliza de seguro, ó escritura que se extiende para hacer constar el contrato, es la que debe servir de base; y de las nulidades que tuviere, ó de la ambigüedad de los términos en que estuviere concebida, pueden resultar litigios entre las Compañías y los asegurados: de aquí viene la importancia de que la parte de la póliza que tiene relacion con la salud del asegurado, esté redactada de tal manera que no pueda dar lugar á interpretaciones, que en el mayor número de casos redundarian en contra del solícito padre de familia que destina todos sus ahorros para proveer á la subsistencia de sus huérfanos. En esta parte es donde el médico tiene necesariamente que intervenir de una de dos maneras: ó como médico ordinario del asegurado, ó como agente de la Compañía de quien se solicita el aseguramiento.

Ocupándonos desde luego del primer caso, encontramos la costumbre que tienen algunas Compañías de redactar el esqueleto de sus pólizas, y pedir al médico ordinario del postulante llene la parte relativa á su salud. El desempeño de este encargo es muy difícil, á la vez que delicado; pues aceptándolo, tiene que decir la verdad, y nada más que la verdad; y esto, que á primera vista parece sencillo, puede dar lugar á una responsabilidad que le exigirá la Compañía si por un accidente omite hacer mencion, ó atenúa la existencia de una enfermedad que en su desarrollo viene á acortar la vida de su cliente. Respecto de éste, el compromiso no es menor, pues en muchos casos se verá en la obligacion de decirle lo que él ignoraba, y de rehu-

sarle su apoyo en un contrato para el que se creía sin el menor impedimento.

Mucho varian los interrogatorios que las Compañías proponen á la persona que intenta asegurarse, y algunos, con el fin de obtener las mayores garantías, los hacen muy difusos; no faltando Compañías que hagan recaer sobre el médico ordinario toda la responsabilidad, ó sobre un amigo íntimo del asegurado. En la actualidad, el mayor número de dichas empresas, reduce las preguntas que el médico tiene que contestar, á las siguientes:

¿Desde cuándo conoce vd. al Sr. N?

¿Le ha asistido vd?—¿Cuándo?

¿Qué enfermedades ha padecido?

¿Cuál es su salud habitual y su constitucion?

¿Qué achaques ó enfermedades padece hoy?

¿Tiene alguna hernia?—¿La conserva bien reducida?

¿Conoce vd. que haya alguna enfermedad hereditaria en su familia?

¿Viven sus padres?—En caso de negativa, ¿de qué han muerto y á qué edad?

Si es mujer, ¿se halla embarazada? ¿Ha tenido hijos? Sus partos han sido felices? ¿Cuáles son sus costumbres y modo de vivir?

¿Cree vd. que se pueda sin temor colocar capitales sobre su vida?

Este interrogatorio que hemos tomado de Legrand du Saulle, por parecernos el mejor resúmen de las preguntas que hoy acostumbran hacer las Compañías de seguros, indica en sus últimas frases que el parecer del médico será el que decida á la Compañía á aceptar el aseguramiento; razon por la cual el médico que quiera obrar con la conviccion de que cumple con su deber, tiene que meditar seriamente lo que va á hacer.

Antiguamente las Compañías eran demasiado exigentes con el médico del asegurado, y no solo le pedian responder al in-

terrogatorio dirigido á su cliente en lo relativo á su salud, haciéndole que firmase con él, sino que además le exigian una relacion puramente confidencial, encargándole que no fuera conocida de su cliente, y dirigida al consejo médico de la Compañía, es decir: que no solo se le ponia en compromiso con su cliente y se le hacia responsable al firmar con él el interrogatorio, sino que se pretendia constituirle en delator de su propio cliente, pidiéndole revelar lo que tenia el carácter de secreto por haberlo adquirido de aquel en el desempeño de su profesion, y que sabiendo el interesado que le perjudicaba, queria ocultarlo del conocimiento de los demás.

Si algunas Compañías tienen todavía hoy tan avanzadas pretensiones, no es creible que halla médicos que se presten á una conducta innoble, que además los compromete á que su cliente pueda arrastrarlos ante los tribunales por la revelacion de secretos que estaban obligados á guardar, y que la ley castiga, cuando se han adquirido en el desempeño mismo de la profesion. Por estas consideraciones, algunos médicos han opinado que lo mejor que debe hacer el médico ordinario del postulante, es negarse á contestar á las Compañías cualesquier interrogatorio que se le hiciere respecto á la salud de sus clientes, para de esta manera, ni exponerse á responsabilidades con las Compañías, ni faltar á la lealtad debida á las personas que le han depositado su confianza al encargarlo del cuidado de su salud.

Mas hay otros médicos que opinan por no seguir una regla tan general, y que debe reservarse el médico la libertad de aceptar ó no el encargo de la Compañía ó de su cliente, segun viere que le aprovecha ó le daña á cualesquiera de los dos su declaracion, en la cual no tiene que decir más que la pura verdad, sin atenuar las consecuencias de las enfermedades, ni avanzar pronósticos para los que no tenga suficiente fundamento. Habrá, en efecto, personas cuya salud sea de tal manera buena, que dé esperanzas fundadas de larga vida, y que ni

en sus ascendientes, ni en su profesion, ni en sus costumbres haya porque temer la aparicion de una enfermedad próxima; entónces no habria motivo para excusarse, y bien puede certificar. Así quedará servido su cliente, y la Compañía no tendrá por su parte de que hacerlo responsable.

Al negarse á obsequiar la peticion del postulante, razones poderosas ha de tener, y no vemos por qué haya de resultarle disgusto con aquel, pues todo hombre honrado no querrá contribuir á un fraude; y aunque de pronto el solicitante se moleste de no verse complacido, al fin habrá ganado con él la reputacion de hombre de bien. Sobre revelar ó no revelar al cliente la importancia de las enfermedades que pueda padecer, somos de opinion que se abstenga de manifestársela por completo, atenuando cuanto pueda su pronóstico, pero sí haciéndole entender que las condiciones de salud en que se encuentra, no son para pedir un aseguramiento sobre su vida, siendo como son tan exigentes las Compañías, que no admiten nigun evento que esté en relacion con alguna enfermedad existente. De esta manera, el cliente podrá variar los términos de su solicitud, y si la Compañía admite el aseguramiento, áun en estas condiciones, serán de su cuenta todas las consecuencias, y el médico queda libre de toda responsabilidad.

Muy diferente es la situacion del médico de una Compañía, que asociado en intereses con ella, y por la confianza que depositan en sus manos, además de por el honorario que recibe, está obligado á indagar, por los medios que le suministre la ciencia, el estado de salud del postulante. Para él no existe obligacion del secreto médico, en el desempeño de su oficio, y todo lo que descubra puede sin inconveniente trasmitirlo á la Compañía, siempre que tenga relacion con la duracion de la vida del que pretende asegurarse. Queremos decir: que si llega á descubrir que la persona ha padecido alguna enfermedad bochornosa, ó que tiene alguna costumbre que le rebaje en la consideracion pública, no deberá tomar nota, si no es que esa en-

fermedad ó esa costumbre importen un motivo directo ó indirecto de que la vida se acorte. El médico de la Compañía en el desempeño de su comision, no es el médico á quien se llama á curar á un enfermo, y se le revelan todos los antecedentes por lo que importaren para lograr la salud, sino que es el hombre de ciencia que suple la ignorancia del director ó de cualquiera otro agente encargado de formalizar el contrato.

En estos últimos tiempos, van comprendiendo las Sociedades de seguros sus verdaderos intereses, y tienden á dar mayor importancia al dictámen de su Consejo médico. La Compañía de seguros que ha existido en México con el nombre de «La Equitativa» así lo ha comprendido, y el párrafo que vamós á trascribir, relativo á los médicos examinadores, lo demuestra de un modo evidente. Dice así:

«La Sociedad reputa á los médicos examinadores como sus representantes en cada localidad, y como los guardianes de sus intereses. Ellos están encargados de impedir el fraude, la falsedad y lo indefinido al clasificar los hechos en cada calificacion, así como de recomendar solo á aquellos que presentan evidencia de larga vida. Por eso reciben un honorario, ya se admita, ya se deseche al peticionario. No es, pues, conveniente, y al contrario, es muy de desear, que no procedan al exámen del que pretenda asegurarse, hasta que haya contestado clara y definitivamente á cada una de las preguntas de la peticion, y hasta que la haya firmado.»

Llegamos, por fin, á lo más difícil de la cuestion de Seguros de vida, y es la determinacion de las enfermedades que puedan abreviar la vida, así como de los hábitos ó costumbres que tiendan á ese mismo fin. El médico, en este punto, encuentra dificultades tanto mayores cuanto más sea la exigencia de las Compañías, manifestada por su interrogatorio.

Sea que emita su parecer como médico ordinario del asegurado, ó como agente de la Compañía á cuyo servicio se encuentra, prescindiendo de la verdad y buena fe que debe campear

en todo su dictámen, tiene que meditar bien sobre las enfermedades, achaques y costumbres del postulante, así como sobre los antecedentes de familia que haya podido descubrir, para poner en relacion todos estos elementos y ver lo que puedan influir en la duracion de la vida: de su buena interpretacion ha de resultar que la solicitud del postulante sea aceptada ó desechada; y de la claridad y detalles en que entrare sobre la salud de aquel, el que la póliza no pueda ser anulada, ni dar orígen á litigios con la personas á quienes toca percibir la indemnizacion.

La cuestion médica se reduce á un buen diagnóstico, respecto de las enfermedades y achaques existentes; y como consecuencia necesaria, á un pronóstico sobre su curabilidad ó incurabilidad. Es necesario ver dichas enfermedades y achaques, sin consideracion al cuidado que pueda tomar el interesado en su curacion, pues es sabido que, abandonados á sí mismos, muchos de ellos, aunque no difíciles de sanar en tiempo oportuno, pueden más adelante acortar la vida: esto es necesario hacerlo notar en el informe facultativo, previendo las consecuencias que puedan tener. Hay enfermedades, particularmente las mentales, que ya pueden existir en gérmen, sin que el médico alcance á descubrir su presencia: en este caso, nada se le puede exigir, ni puede ser de su responsabilidad cualquier evento de este género.

En cuanto á predisposiciones, la indagacion es mucho más difícil, pues se trata nada ménos que de saber qué enfermedades han padecido sus ascendientes; y no solo esto, sino áun las costumbres de intemperancia de éstos: el postulante podrá ocultar ó ignorar de buena fe todo lo relativo á este punto; pero en el caso de que adquiera algunas noticias, han de ser incompletas, y el diagnóstico de la predisposicion será siempre incierto. Es preciso haber conocido médicamente á los padres y otros ascendientes, para tomar en cuenta sus enfermedades, quedando todavía la incertidumbre, pues que las enfermedades here-

ditarias no se trasmiten necesariamente, ó suelen saltar una generacion.

No sucederá lo mismo respecto á predisposiciones que vienen de los temperamentos, constituciones, hábitos y costumbres: de aquí se puede ciertamente, en muchos casos, pronosticar la inminencia de ciertas enfermedades; por ejemplo: el temperamento sanguíneo y una fuerte constitucion predisponen al reumatismo articular, y con esto hay motivo para que sobrevenga alguna afeccion orgánica del corazon; las mismas condiciones hacen fácil una apoplegía cerebral ó pulmonar. El temperamento nervioso, en condiciones accidentales, como los trastornos políticos, los cuidados de familia, predispone á que se perturbe la razon, ó á que vengan padecimientos convulsivos que disminuyan la duracion de la vida. Las profesiones en que se tiene que manejar alguna preparacion saturnina; las otras en que el individuo sa halla expuesto á los vapores mercuriales, ó tiene que manejar preparaciones arsenicales; el comerciante que por la naturaleza de sus negocios tiene que viajar por un país malsano; el militar; el médico en tiempo de epidemia, etc., todos ellos están sujetos á un evento más ó ménos inesperado.

Los que acostumbran las bebidas alcohólicas, al tiempo de asegurarse acaso no abusan de ellas; pero el tiempo hace que el mayor número de personas llegue al exceso, y entónces la inteligencia puede perturbarse y determinar al suicidio; de alguna orgía resultar que le sobrevenga una apoplegía pulmonar ó una hemorragia cerebral: las inflamaciones inveteradas de los intestinos y las hepatítis crónicas, con mucha frecuencia no reconocen otra causa en los países calientes, etc. Así es que, si en el informe facultativo no se debe hacer gran mérito de la costumbre moderada de los alcohólicos, tampoco debe faltar la advertencia de que, si traspasa el postulante los límites de la temperancia, podrán sobrevenirle eventos y enfermedades que le acorten la vida. El abuso del opio ó de su alcaloide, la mor-

fina, con toda evidencia rebaja la duracion de la vida; y esto no debe ignorar una Compañía.

Creemos que con lo dicho basta para tener al médico sobre advertencia; mas si nos ocupáramos aquí en especial de los intereses de las Compañías de seguros, no dejariamos de llamarles la atencion sobre que hay personas que deseando dejar á sus familias una fortuna que ellos preven no poder adquirir por sus negocios, aseguran su vida por las más fuertes sumas, reuniendo lo que tienen para cubrir el monto de la prima y de las primeras anualidades, y se suicidan despues. Estos, por supuesto, disponen las cosas de manera que aparezca un homicidio, ó un accidente imprevisto: en casos dudosos, la autopsía del cadáver, y acaso el análisis de lo que contuviera su estómago, podrian descubrir el fraude.

Hay quienes especulen con la vida de otros, haciéndoles que se aseguren para envenenarlos despues, y coger los productos del aseguramiento. Ha habido, por fin, quien sabiendo la clase de enfermedad mental de que se encontraba afectado su deudo, y que era difícil de descubrir á personas no versadas por estar aquella en sus principios, ha logrado asegurarlo. Nos referimos al hecho citado por Legrand du Saulle, de dos hermanos que se presentaron un dia á la consulta de un médico alienista de Paris. El hermano mayor fué quien entró primero para suplicarle examinara con cuidado al enfermo que le iba á presentar, asegurándole que estaba bueno y sano, aunque ya no era moralmente el mismo de ántes. El médico, despues de haber reconocido al enfermo, dijo á su hermano: la situacion me parece muy grave, pues tiene los signos precursores de la parálisis general, y es posible que muera vuestro hermano en el espacio de tres ó cuatro años. Súpose despues, que se aseguró la vida del enfermo por 100,000 francos, y que á su muerte el hermano mayor recogió el producto de su fraude.

SEGUNDA PARTE.

QUIMICA LEGAL.

La Química legal es aquel ramo de la Química general, que tiene por objeto la investigacion, mediante el análisis, de los venenos y demás sustancias que son materia del envenenamiento y otros delitos.

En su aplicacion especial á la Toxicología y á la Higiene pública, este ramo de la ciencia se encuentra casi siempre con el tropiezo de la presencia de la materia orgánica; y como ésta impida que se manifiesten las reacciones que caracterizan á los venenos y á las otras sustancias de que se ha hecho mencion, la química legal tiene que estudiar muy particularmente los métodos y procedimientos que se dirigen á remover dicho tropiezo. Por otra parte, hallándose solamente en la claridad y en el número de las reacciones características de un cuerpo la evidencia de su presencia, la química legal debe estudiar tambien el modo de obtenerlas con seguridad, sean cuales fueren las cantidades del cuerpo sobre que tenga que operarse, áun suponiéndola muy pequeña.

Estos son los dos objetos científicos á que se dirige la química legal, y por ellos constituye un ramo aparte de la química general. Sin los conocimientos especiales que suministra, no sería fácil al químico llegar al descubrimiento de los venenos, falsificacion de documentos y adulteracion de alimentos, y de consiguiente, proporcionar á los jueces los datos necesarios para averiguar los delitos de cierto género: nos limitarémos á tratar de los venenos y falsificacion de manuscritos, por ser del resorte de la Higiene pública la adulteracion de los alimentos.

La materia orgánica impide las reacciones: 1º por su cantidad; 2º por los diversos colores que puede tener; 3º por su combinacion con los mismos venenos; 4º por la accion que los reactivos tengan sobre aquella; 5º por los nuevos productos que puede introducir en las operaciones, cuando se encuentra en ciertas condiciones; y 6º porque su presencia sola no deja manifestarse las reacciones propias de ciertos cuerpos venenosos.

La materia orgánica impide las reacciones por su cantidad, en razon á que siendo de ordinario muy pequeña la del veneno, relativamente á la de la materia orgánica á que se encuentra mezclado, viene á quedar como diluido ó muy dividido por ella; y sabemos que, de una manera general, es indispensable para verificar una reaccion, que la sustancia que se busca esté en solucion concentrada.

Cuando un color elemental se mezcla con otro, resulta un tercero que se aleja más ó ménos de los primitivos, segun las cantidades relativas de éstos: así, la mezcla del amarillo con el azul, da un color verde, que ya es amarilloso, ya azulado, segun las cantidades proporcionales de cada uno de aquellos colores; pero de todas maneras desaparecen los primitivos. Esta nocion, aplicada á las reacciones en que se busca un precipitado de color característico, explica satisfactoriamente cómo la materia orgánica que tenga color ha de impedir la coloracion de aquel precipitado. Sirva de ejemplo una solucion diluida de una sal de cobre en un líquido que por tener cierta cantidad de materia orgánica, incompletamente carbonizada, es siempre amarilloso ó color de ámbar: si se trata esta solucion por el amoniaco, se verá que el líquido se colora en verde, lo cual depende de que el amoniaco con una sal de cobre da un color azul; pero que encontrándose en presencia del amarillo, se mezclan, y resulta el verde.

Combinándose muchos de los cuerpos venenosos con alguno ó con varios de los diversos principios inmediatos que se hallan en los alimentos ó en los tejidos de los órganos del cuer-

po humano, forman compuestos insolubles, de donde resulta que si no es por alguna operacion especial que destruya esta combinacion, es imposible verificar las reacciones por la vía húmeda, puesto que para ellas es necesario separar la parte sólida de la líquida, que es en la que se han de buscar las reacciones. Pueden servir de ejemplo las sales solubles de estaño, de plomo, de mercurio, de plata, de cobre, etc., las que combinándose con la albumina quedarian sobre el filtro, y el líquido que pasara no las contendria.

Tambien los reactivos pueden combinarse con las materias orgánicas, y formar con ellos compuestos insolubles, lo cual ha de impedir que reobren sobre la materia venenosa cuyo precipitado característico se busca. Por ejemplo, si el ácido arsenioso se encontrase disuelto en medio de la materia orgánica, sucederia que fuera imposible obtener su precipitacion característica con el nitrato de plata, porque éste se combinaria con aquella y con los cloruros que de ordinario contiene, y no se formaria el precipitado amarillo canario, característico del arsenito de plata. El ácido sulfhídrico, en presencia de las materias albuminoides, formará un precipitado amarillo, soluble en el amoniaco, muy semejante al que determina en presencia del ácido arsenioso.

La materia orgánica es muy propensa á entrar en descomposicion pútrida, lo que engendra productos tales como el amoniaco, el carbonato de amoniaco, el ácido carbónico, el hidrógeno sulfurado, que dañan á las reacciones. Si en el mismo ejemplo del párrafo anterior, en que se tiene una solucion de ácido arsenioso, se quisiera precipitarlo por el hidrógeno sulfurado, sucederia que disolviéndose el precipitado á medida que se formase, en el amoniaco ó en el carbonato de amoniaco de las materias en putrefaccion, no se llegaria á obtener aquel; y debe advertirse que con la mayor frecuencia tiene el químico-legista que operar sobre materias en putrefaccion. Otro ejemplo: las preparaciones de plomo que serian precipitadas, además

de serlo por las sustancias orgánicas, por el ácido carbónico y por el ácido sulfhídrico, podrian no encontrarse en el líquido filtrado, en razon de haber quedado todo el plomo sobre el filtro.

La sola presencia de la materia orgánica impide obtener en el aparato de Marsh las manchas arsenicales, por la gran cantidad de espuma que se forma cuando ántes no se ha tenido el cuidado de eliminar ó destruir aquella. Las preparaciones de mercurio y de cobre, no dan con la potasa ni el amoniaco sus reacciones propias en presencia de la materia orgánica, etc.

Probada ya la necesidad imperiosa de aislar de las sustancias animales y vegetales los cuerpos de que se ocupa la química legal, entrémos desde luego en el estudio de los diversos métodos y procedimientos de que puede uno valerse para lograrlo, dejando para cuando estudiemos cada cuerpo en particular, escoger el que parezca más adecuado. Para desprenderse de la materia orgánica, se han inventado dos métodos generales de que hoy dispone la ciencia, llamados, el primero, de eliminacion ó separacion de los venenos, de la materia orgánica, y el segundo de destruccion de esta materia.

CAPITULO I.

DE LA ELIMINACION O SEPARACION DE LOS VENENOS DE LA MATERIA ORGANICA.

Pueden reducirse á tres los métodos de eliminacion: 1º la destilacion; 2º la diálisis, y 3º los disolventes químicos.

Destilacion.— Esta operacion se practica en un aparato compuesto de un matraz grande, de cuello corto y de boca ancha, que se coloca en un braserillo de barro, sobre un trián-

gulo de fierro: en dicho matraz se ponen las materias diluidas formando una papilla delgada, y cuidando de que no ocupen más que una tercera parte de su capacidad; á su cuello se ajusta un tapon, de donde parte un tubo codado que recorre el interior de un refrigerante tubular de cristal, el que sostenido por un sustentáculo de canal, se dirige oblícuamente hácia abajo: el tubo interior viene á parar á un recipiente globular que está sentado sobre otro sustentáculo de forma comun. Para mayor seguridad de la operacion, es conveniente poner un poco de aceite en el matraz, con el fin de impedir que se forme mucha espuma, y por otro lado, tener cuidado de que no deje de circular constantemente el agua fria en el refrigerante. El fuego no debe ser activo, por temor de que vayan á quemarse las materias del matraz, y bastará para una destilacion la temperatura de 100°

A falta de un refrigerante tubular de cristal, que se usa de preferencia cuando se sospecha la presencia del fósforo, puede emplearse otro aparato más sencillo, que consiste en una retorta, sobre baño de arena, que se pone en comunicacion por su tubo con un recipiente globular de dos bocas; en una de las cuales se ajusta, por medio de un tapon, un tubo delgado de seguridad, simple ó en S. El recipiente deberá refrigerarse por un chorro constante de agua fria sobre un trapo que cubra á aquel.

Por este método podrán eliminarse en gran parte y pasar al recipiente en su mayor estado de pureza el fósforo, el yodo, el bromo, el alcohol, el cloroformo, el cloral, la nitro-benzina; entre los de reaccion alcalina, el amoniaco, el carbonato y sulfhidrato de amoniaco, la nicotina, la conicina, la anilina; y entre los de reaccion ácida, el cloro, el ácido prúsico, el fosforoso, el clorhídrico, el nítrico, el sulfuroso, el sulfhídrico, el acético, el fénico, etc. *

* No describimos el procedimiento de Schneider, que es tambien de destilacion, por limitarse exclusivamente á la eliminacion del ácido arsenioso, y despues de todo, como lo ha probado Mohr, no lograrse por él la separacion de todo el arsénico que se encuentra en medio de la materia orgánica.

Despues de cierto tiempo de destilacion, se recogerá un poco de líquido del recipiente, y se ensayará, primero, por el olfato, que podrá suministrarnos un buen indicio cuando hubiese destilado algun líquido de olor característico; segundo, por los papeles de tornasol y de carcuma, que nos darán otro indicio de la clase á que pertenece el veneno; tercero con unas gotas de sulfuro de carbono que, cuando hubiere allí yodo ó bromo libres, los recogerá por la agitacion, formando perlas de color característico, y cuarto, tomando algunas gotas con una varilla de cristal, que se pondrán sobre un pedazo de vidrio plano, y allí, segun los indicios adquiridos por los medios anteriores, se les tratará por una gota del reactivo que más conviniere.

Diálisis.—Este método, descubierto por Graham, se funda en la propiedad que tienen las membranas orgánicas interpuestas á dos líquidos de naturaleza ó de composicion diferente, de permitir el paso al través de ellas, de ciertas sustancias que tengan en disolucion; así es que, si por ejemplo, de un lado de la membrana se encuentra agua destilada, y del otro una solucion salina, ó de uno ó varios principios inmediatos orgánicos, se ve la sustancia disuelta venir á difundirse despues de cierto tiempo en el agua destilada; con esta diferencia, que las primeras comienzan á difundirse más pronto que las segundas. Como las que se difunden primero tienen ciertos caractéres comunes muy diferentes que las que comienzan á difundirse más tarde, Graham las divide en *cristaloides* y *coloides*. Corresponde á las cristaloides la propiedad de cristalizar, sea solas, ó en combinacion con otros cuerpos; la de difundirse prontamente en el agua; la de ser duras y de formas poliédricas, y la de formar soluciones casi siempre sápidas y no viscosas. Los coloides, por el contrario, poseen una débil difusibilidad; nunca, ó casi nunca cristalizan; afectan una estructura vitrosa; sus formas son arredondadas; su testura más ó ménos blanda; sus soluciones concentradas son viscosas,

y parecen exentas de sabor. Por consiguiente, pertenecen al primer grupo las sales solubles de orígen orgánico ó de orígen anorgánico, y todos los cuerpos que, solos ó combinados con otros, pueden cristalizar; y al segundo, los principios inmediatos orgánicos solubles, pero incristalizables, como la gelatina, la albumina, la fibrina, la goma, el tanino, etc., y tambien ciertos cuerpos anorgánicos, como la siliza y la alumina gelatinosas.

Pues bien: por el artificio de la membrana orgánica interpuesta, se puede separar de un líquido que tenga á la vez en disolucion materias orgánicas y sales, primeramente, una gran parte de las sales en las primeras 24 horas, y despues, los principios inmediatos solubles de consistencia coloide. Esta fácil separacion de las sustancias cristaloides y coloides, que se encuentran mezcladas en un líquido, es lo que Graham ha denominado *diálisis*. Ahora se comprende que, obrando con tiempo, se pueden obtener las sustancias cristaloides, casi puras y libres de toda materia orgánica en el agua destilada, y reconocer sus caractéres con la limpieza posible.

El aparato que sirve para aislar unas sustancias de otras, se llama *dialisador*, y se componia primitivamente de un aro de gutaperca ó de cristal, de 20 á 25 centímetros de diámetro, sobre 7 de profundidad, cerrado por una de sus extremidades con un disco de pergamino vegetal, * que se amarraba fuertemente con un hilo cerca de uno de sus bordes; ahora se usa más comunmente de algun vaso de cristal sin fondo, cerrado con un pedazo de *baudruche*, ó en lugar de todo aquel utensi-

* El pergamino vegetal se prepara sumergiendo hojas de buen papel blanco de filtro, en una mezcla fria de 300 partes de agua y 1000 de ácido sulfúrico concentrado, por el tiempo de algunos segundos, ó hasta algunos minutos; se saca luego y se lava pronta y sucesivamente con muchas aguas, y al fin con una agua ligeramente amoniacal: en seguida se hace secar entre hojas de papel sin cola y se pone en la prensa. (Roussin.) El Sr. D. Maximino Rio de la Loza nos lo preparó sumergiendo un papel de filtro por un cuarto de minuto en ácido sulfúrico á 50° de concentracion.

lio, segun la recomendacion de Guignet, de un vaso poroso de porcelana, como los que sirven para los elementos galvánicos de Bunsen. Por la otra extremidad del aro ó del vaso, se colocan dentro las materias que se van á dialisar, reducidas á papilla muy delgada, y se sumerge aquel en una vasija que contenga agua destilada, donde se conserva suspendido y sin tocar al fondo.

Mohr ha propuesto un aparato dialisador, el más sencillo de todos: éste consiste en un padazo de papel pergamino en forma de filtro, de muchos pliegues, el cual se humedece ántes de plegarlo, para que se haga flexible, con una esponja mojada: en seguida, se abre bien el filtro y se le coloca en un vaso ordinario de cristal, que no debe quedar sino muy poco más abajo del filtro. Luego se ponen los dos líquidos, comenzando por el exterior, de modo que el nivel quede siempre á la misma altura tanto dentro como fuera: con este aparato, la diálisis se efectúa con mucha rapidez, por la gran superficie que hay de membrana activa, bajo un pequeño volúmen de líquido.

Al cabo de 24 horas, y será mejor algunas ménos, habiéndose difundido ya una gran cantidad de las materias cristalóides y áun no todavía, ó muy poco, de las colóides, se desmonta el aparato, se aparta á un lado el dialisador, y el líquido de la vasija se pone á evaporar hasta la sequedad en una estufa. El resíduo contendrá entónces las sales y los otros cuerpos dialisados, en un estado conveniente de pureza, para ser tratados por los reactivos apropiados. Si se intenta buscar algun alcalóide soluble ó las sales de álcali orgánico, se tratará el resíduo por el alcohol absoluto, que disolverá éstos, dejando depositadas las sales minerales, tales como el cloruro de sodio, el sulfato de cal, el sulfato de potasa y otras, que por haberse dialisado al mismo tiempo que la sustancia que se busca, puedan encontrarse.

Segun Mohr, la causa de la diálisis ó difusion, está en la desigualdad de la composicion de los líquidos, cuando su pe-

santez ha sido destruida por la igualdad de nivel de la columna interior con la columna exterior; por consiguiente, «la difusion debe estar terminada respecto á los cristalóides, cuando los líquidos han adquirido de los dos lados una composicion semejante...... Suponiendo que los dos líquidos tengan igual volúmen, la mitad de todos los cristalóides habrá pasado del dialisador al líquido exterior: si se reemplaza éste por un volúmen igual de agua pura, la mitad de la mitad, es decir, una cuarta parte de los cristalóides habrá atravesado la membrana cuando la difusion haya terminado; de manera, que las tres cuartas partes de la totalidad de estas sustancias han dialisado, quedando una cuarta en el dialisador. Si se continúa operando del mismo modo, no quedará despues de la tercera diálisis, más que $\frac{1}{8}$, luego $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$, y en el último caso $\frac{63}{64}$ de los cristalóides; por consiguiente, casi su totalidad se habria dialisado; pero se hallarian disueltos en una considerable cantidad de líquido.» (Mohr.)

Cuando en vez de poner al exterior un volúmen igual de líquido, se pusiere otro, cuatro veces mayor que el interior, quedaria despues de la primera operacion, en el dialisador, una quinta parte de la sustancia que se quiere obtener; y aunque de esta manera se puede ganar tiempo en las operaciones y evitar que se dialise una cantidad notable de las sustancias colóides, el resultado final será siempre la dilucion del cristalóide en una gran cantidad de líquido

Las ventajas de la diálisis están en poder obtener las sustancias que se buscan en el mismo estado químico en que se hallan en la materia orgánica, porque no se introduce en la operacion alguna otra sustancia extraña; pero en compensacion, todas aquellas que pueden formar compuestos insolubles con los albuminóides, no se dialisarán, sino que quedan dentro del dialisador, como sucede con el sublimado corrosivo, y en presencia de las grasas, con el ácido arsenioso. Por otro lado, si se prolonga la operacion por el número de horas suficiente pa-

ra obtener los cristalóides en cantidad que permita reconocerlos fácilmente, habrá pasado ya cierta cantidad de los colóides, y esto impedirá obtener las reacciones características con toda limpieza.

Algunos autores, con el fin de conseguir la dialisacion de los cristaloides que se combinan con algunos de los coloides, y para eliminar la mayor parte de la albumina y de las féculas que dificultan la diálisis, han propuesto acidular por el ácido clorhídrico ó por el ácido nítrico, la papilla, ántes de ponerla en el dialisador, pero entónces ya pierde el método la ventaja preciosa de obtener los venenos en el estado químico en que primitivamente se encontraban.

La diálisis es una operacion que ha seducido por su simplicidad, y ha hecho que varios químicos se hayan dedicado á experimentarla en grande escala; pero al fin se han venido á persuadir, que debe reservarse para ensayos preliminares y de ninguna manera definitivos: así opinan Roussin, Bouis y Dragendorff, agregando el último: «que no siendo absoluto el poder difusivo de los cristalóides y de los colóides, no debe uno aguardar el obtener una separacion muy exacta, porque no se conoce todavía un colóide que no se difunda más ó ménos, y por otra parte, hay cierto número de cristalóides que se difunden con mucha lentitud.»

Nosotros, en otro tiempo, cuando áun era reciente el descubrimiento de Graham, ensayamos por la diálisis repetidas veces varias de las sales de base orgánica, y desde entónces nos persuadimos que era casi imposible obtenerlas en suficiente cantidad para ser reconocidas por los reactivos, sin que hubiera dialisado cierta cantidad de los colóides. Así pudimos obtener las sales de morfina, de brucina, de estricnina, y tambien la digitalina, y, á la vez, comprobar sus caractéres, pero siempre mezcladas con cierta cantidad de materias colóides; no obstante que hubiésemos empleado un número variable de horas, entre 19 y 24. Algunas veces no pudimos descubrir dichas sa-

les, lo que atribuimos á la presencia de la materia orgánica; y desde entónces escribiamos en el tomo I de la *Gaceta Médica de México*, que debia preferirse para la indagacion de los álcalis orgánicos el método de Stas sobre el de Graham.

Disolventes químicos.—Bajo este título comprenderémos el procedimiento de Reinschs, el de Mohr y el de Otto. El primero lo ha recomendado su autor, principalmente para la eliminacion del arsénico y del antimonio, conviniendo en que puede tambien aplicarse, aunque con pocas ventajas, al bismuto, la plata y el mercurio. Consiste el procedimiento en poner las materias sospechosas en digestion con el ácido clorhídrico diluido en otro tanto de agua; llevarlas despues hasta la ebullicion, filtrarlas, y en el líquido que resulta abandonar unas láminas de cobre, las cuales, cuando hay ácido arsenioso, inmediatamente comienzan á cubrirse de una película de color gris de acero, que no es otra cosa que el arseniuro de cobre. Sacando del líquido estas láminas, lavándolas bien y calentándolas despues de secas en un tubo de vidrio, abierto por sus dos extremidades, se obtiene el ácido arsenioso cristalizado, capaz de ensayarse por sus reactivos propios: los otros metales de que se ha hecho mencion, tambien se deponen sobre la lámina de cobre, con distinto aspecto que el arsénico, y pueden ser reconocidos por sus reactivos especiales. Este procedimiento de Reinschs, además de ser limitado al descubrimiento de un corto número de sales metálicas venenosas, expone, cuando hay ácido arsenioso, á que se pierda una parte de éste por volatilizacion, bajo la forma de tricloruro de arsénico.

El procedimiento de Mohr se practica colocando las materias orgánicas sospechosas ó los órganos del cadáver reducidos á menudos pedazos, en un matraz grande, con ácido clorhídrico puro; se lleva luego al baño de María, donde se calienta por mucho tiempo, hasta que el líquido se clarifique. Bajo la accion de este tratamiento, ciertas partes de los órganos del cadáver se retraen y reducen á un pequeño volúmen; el almidon

se trasforma en azúcar, y casi todas las sales insolubles en el agua entran en disolucion. Cuando se ha enfriado el líquido, se filtra por papel, se lava el resíduo con agua destilada, y reuniendo los líquidos se pasa á la investigacion del veneno. El modo de obrar del ácido clorhídrico en el caso, es penetrando los tejidos orgánicos, de donde por difusion extrae todas las sustancias solubles que contienen y es capaz de disolver con ayuda del calor. En este procedimiento no hay el temor de que el ácido arsenioso, si lo hubiere, se trasforme en cloruro de arsénico volátil, porque la temperatura del baño de María no permite esa trasformacion.

Por este procedimiento se pueden obtener en solucion la barita, el ácido oxálico, los alcaloides, el ácido arsenioso, y diversas sales de antimonio, cobre, plomo, bismuto, estaño, cadmio, mercurio, fierro, manganeso y zinc.

Consiste el procedimiento de Otto en la eliminacion por el concurso del ácido clorhídrico y el clorato de potasa, de todos los compuestos venenosos de naturaleza mineral, no solo de los que podria disolver el ácido clorhídrico, sino tambien de otros que permanecieran insolubles en medio de dicho ácido. Se practica, haciendo en una cápsula de porcelana, con el ácido clorhídrico y la materia orgánica, una papilla delgada, á la que se agrega en frio una pequeña cantidad de clorato de potasa; en seguida se lleva al baño de María, y cuando la mezcla ha adquirido la temperatura del baño, se comienzan á proyectar sobre aquella, cada cinco minutos, pequeñas cantidades de clorato de potasa en polvo, y se remueve continuamente la mezcla, hasta que tome un color amarillo claro; se agrega todavía otra pequeña cantidad de clorato, y se aparta del fuego.

Conforme á la teoría, parece que debiera, por este procedimiento, destruirse toda la materia orgánica; mas no es así, sino que siempre queda algun resto de ella, como lo reconoce el mismo Otto, y por eso, al tratar de la investigacion del arsé-

nico, solo, ó bien mezclado con el antimonio ó el estaño, completa la destruccion por el procedimiento de Meyer, que describirémos más adelante. Tiene tal aceptacion el modo de proceder de Otto, en Alemania, que en el extranjero se le denomina método aleman, y es preferido por muchos toxicologistas á todos los demás medios de eliminacion ó de destruccion de la materia orgánica. Ya dejamos dicho, que por solo el concurso del ácido clorhídrico y el clorato, queda siempre un resto de materia orgánica; pero además, Mohr, y con él nosotros, le reprochamos que por su medio son desnaturalizadas las sustancias metálicas venenosas, pues en presencia del cloro naciente, que es el principal agente en esta operacion, se sobreoxidan los compuestos metálicos, y ya no se obtienen como fueron ingeridos en la economía: así es que, el ácido arsenioso, por ejemplo, se trasforma en ácido arsénico, y otros compuestos metálicos en cloruros.

Con estos diversos procedimientos, lo que intenta el químico es, eliminar ó separar de la materia orgánica los venenos solubles ó insolubles: con los que vamos á describir en el capítulo siguiente, se propone destruir dicha materia para que quede por resíduo el veneno que se busca.

CAPITULO II.

DE LA DESTRUCCION DE LA MATERIA ORGANICA.

Todos los procedimientos inventados para la destruccion de la materia orgánica, omitiendo algunos que han caido en completo desuso, pueden reducirse á los siguientes: 1º destruccion por medio de los nitratos de potasa, de cal ó de sosa; 2º por el

ácido sulfúrico; 3º por el agua régia; 4º por la combustion al aire libre hasta conseguir solamente la carbonizacion, ó pasando más allá hasta la incineracion.

Destruccion por los nitratos.—No hablarémos de la destruccion de la materia orgánica con el nitrato de potasa, cuya idea, que pertenece primitivamente á Rapp, fué fecundada por Orfila y llevada á un alto grado de perfeccion, porque no hay modo de evitar los inconvenientes del desperdicio de las materias por la deflagracion, y el que pueda volatilizarse alguna cantidad de los venenos que se buscan, como sucede, segun Gaultier de Claubry, con el arsénico y el antimonio. Tampoco del procedimiento de Devergie con el nitrato de cal, porque á pesar de sus ventajas sobre el anterior, tiene la dificultad, á lo ménos respecto del arsénico y del antimonio, de que si se tratase de demostrar la existencia de estos cuerpos por el aparato de Marsh, se necesitaria emplear el ácido clorhídrico para desprender el hidrógeno, lo que, en el caso, tiene sus inconvenientes graves. Así es que, solo describirémos el de Meyer, que se practica con el nitrato de sosa.

Este procedimiento consiste en humedecer con el ácido nítrico las materias sospechosas y calentarlas en un crisol hasta que tomen un color amarillo; saturar luego el ácido por la sosa cáustica, secarlas y agregarles despues carbonato de sosa y nitrato de sosa en polvo fino; mezclarlo todo perfectamente y elevar en seguida la temperatura. Cuando la mezcla está bien seca, y la temperatura del crisol bastante elevada, se ve que comienza á ennegrecerse la mezcla, es decir, á carbonizarse, y que cuando está toda carbonizada, comienza á emblanquecerse de nuevo, hasta quedar todo reducido á un líquido fundido y sin color. Llegando aquí, está concluida la operacion, sin que tenga que lamentarse pérdida alguna por deflagracion, ni que se volatilice alguna cantidad del veneno, excepto si existiera algun compuesto de mercurio en las materias orgánicas.

Este procedimiento debe preferirse, sobre todo, tratándose

de descubrir el arsénico, cuando se hubiere ministrado al enfermo el tártaro emético, con el fin de hacerlo vomitar; tiene además la ventaja sobre el procedimiento por el nitrato de potasa, de que en el resíduo ha de quedar menor cantidad de nitritos y nitratos, en razon á que el de sosa se descompone más fácilmente á una temperatura elevada, y que bajo cantidades iguales produce más oxígeno que el otro.

Cuando hay razon para creer que existen á la vez en la materia orgánica ácido arsenioso y tártaro emético, ó una preparacion de estaño, el procedimiento de Meyer hace por sí mismo la separacion, quedando el arsénico bajo la forma de arseniato de sosa soluble, el antimonio, de antimoniato de potasa insoluble, y el estaño, de óxido de estaño tambien insoluble. Así es, que disolviendo lo que queda en el crisol, y filtrando el líquido, pasa solamente el arseniato de sosa formado, y queda en el filtro el antimonio ó el estaño si lo hubiere. Para disponer el líquido de modo que pueda servir en la demostracion del arsénico por el aparato de Marsh, se trata la solucion con ácido sulfúrico y se calienta fuertemente hasta que pierda los productos nitrosos, lo cual se calcula mirando que se desprenden vapores densos de ácido sulfúrico hidratado. Entónces, dejando enfriar la cápsula, se diluye su contenido con agua destilada, y puede ya sujetarse á la prueba del aparato de Marsh. El antimonio ó el estaño que han quedado sobre el filtro se disolverán en el ácido clorhídrico para verificar las reacciones que los caracterizan.

Destruccion por el ácido sulfúrico.—La idea de la carbonizacion por el ácido sulfúrico, es debida á Flandin y Danger: su procedimiento consiste en poner en una cápsula de porcelana al fuego desnudo, la materia sospechosa, con una quinta parte de su peso de ácido sulfúrico concentrado, y remover constantemente la mezcla con una espátula, ó una varilla de vidrio, hasta que se convierta en carbon seco, ligero y esponjoso, lo que no llega á suceder sino hasta despues que han

dejado de desprenderse vapores densos de ácido sulfuroso.

Por este procedimiento se verifica la destruccion más completa de la materia orgánica, pues lo único que queda en la cápsula, es el carbon impregnado del veneno mineral que hubiere, el que se hallará al estado metálico, ó bajo forma de sulfato. Esto es lo que dice la teoría, pero de hecho retiene el carbon alguna cantidad de ácido sulfuroso, que es demostrable por el permanganato de potasa; además, todo metal ó metalóide volátil á la temperatura en que se opera, debe ser reducido por el carbon y perderse al aire más ó ménos completamente; razon por la que siempre que se tema tal volatilizacion ha de operarse en retorta con un recipiente apropiado. Otro motivo de pérdida, cuando existe el arsénico en la mezcla es, que habiendo de ordinario en las materias orgánicas cierta cantidad de cloruro de sodio, deberá formarse por la accion del ácido sulfúrico y el calor un tricloruro de arsénico, que es muy volátil. Todavía, segun Blondlot, podrá retener el carbon un sulfuro de arsénico, que puede formarse durante la operacion, y á pesar de que dicho carbon se haya tratado despues, como es de regla, por el agua régia y el calor, hasta que desaparezcan el cloro y los productos nitrosos.

El procedimiento de Flandin y Danger es generalmente preferido en Francia á todos los demás, para la demostracion del arsénico; pero ya hemos visto cuáles son sus defectos; así es, que el químico está autorizado para buscar otro mejor.

Destruccion por el agua régia.—Gaultier de Claubry ha pensado realizar la destruccion de la materia orgánica por medio del agua régia, que forma sucesivamente sobre las materias orgánicas, durante la operacion, que practica en un aparato apropiado. Naquet, tambien se sirve del agua régia, pero poniéndola de una vez desde el principio de la operacion. Para proceder así, coloca el agua régia en una retorta tubulada, provista de su recipiente, y le añade luego la materia que se quiere destruir, cortada en pequeños pedazos. La reaccion co-

mienza luego; mas si se nota que no es bastante viva, se le activa poniendo algunos carbones encendidos debajo de la retorta; entónces se produce una viva efervescencia, y se destruye prontamente todo lo que no sea sustancia grasosa, siendo ésta la única que resiste á la accion del agua régia, y que no será atacada sino bajo la condicion de prolongar por mucho tiempo la operacion.

Cuando está acabada, se retira el fuego, se desmonta el aparato, se añaden á la retorta los licores condensados en el recipiente, y se les pone á enfriar en una cápsula: entónces, las sustancias grasas suben á la superficie formando una nata sólida, la cual se quita y se lava con agua destilada; las aguas de lavadura se reunen al líquido sospechoso, y ya se pueden hacer sobre éste todas las investigaciones propias para buscar el arsénico. Gaultier de Claubry aconseja saturar el líquido por el ácido sulfúrico, y hacerlo hervir hasta la expulsion completa de los ácidos nítrico y clorhídrico.

Este autor, no solo prefiere su método á los demás de destruccion de la materia orgánica, sino aún, tratándose del arsénico, al empleo del aparato de Marsh, sustituyéndole la electrolisis que practica, colocando los líquidos convenientemente diluidos y purificados del cloro y de los productos nitrosos en un vaso, donde sumerge dos láminas de platina en comunicacion con una pila de Bunsen. Por este artificio, el arsénico, como cualquier otro metal, se deposita sobre el polo negativo, y de allí puede recogerse para las investigaciones subsecuentes. Nosotros, con algunos autores que han practicado la electrolisis de la manera que la recomienda en estos casos Gaultier de Claubry, hemos advertido que el aparato funciona mal con dos hojas de platina, y que para obtener el resultado completo, es mejor usar de una lámina de zinc libre de arsénico, en el polo positivo.

Destruccion por el fuego.—La combustion de las materias orgánicas, en medio del aire, hasta la carbonizacion, y la mis-

ma llevada hasta la incineracion, constituyen el procedimiento más antiguo para la destruccion de dichas materias. Se practica en un horno de copelacion, colocando las sustancias sospechosas en una cápsula de platino, que se pone dentro de la mufla; debe cuidarse que el aire tenga libre acceso para que aquellas se quemen fácilmente: la operacion puede suspenderse cuando se vean reducidas á carbon y que no se desprende de ellas ningun vapor, ó bien, continuando el fuego, se aguarda á que se reduzcan completamente á cenizas; lo primero basta en el mayor número de casos, y solo puede emplearse el segundo cuando no hay temor de volatilizacion, y que la sustancia mineral que se busca no sea de aquellas que absorbe el carbon y no deja descubrir por los reactivos, como sucede con el cobre.

Por este procedimiento á la mufla, pueden descubrirse: el aluminio, el antimonio, el azufre, el bario, el bismuto, el bromo, el calcio, el cloro, el cromo, el cobre, el estaño, el fósforo, el fierro, el fluor, el oro, la plata, el platino, el plomo, el potasio, el sodio, el yodo y el zinc. * Entre los cuerpos mencionados, hay varios como el cloro, el fósforo, el azufre, etc., que si se encontrasen en estado de libertad en las materias, sin duda que no deberian sujetarse á la accion del fuego; pero cuando se hallaren en estado de combinacion, como sucede de ordinario, entónces resisten bien á este procedimiento, y pueden obtenerse por él.

Si volvemos la vista á los diversos procedimientos de eliminacion y de destruccion de la materia orgánica, advertimos que ninguno hay que pueda aplicarse á todos los compuestos minerales que suelen ser causa de envenenamiento; de consiguiente, se deben excluir algunos de ellos en determinados ve-

* Cuando se sospeche que hay zinc en las materias, la combustion se hará en un crisol con tapa agujerada, para que á la vez que se permita la introduccion del aire, no se pierda el óxido de zinc que se forma, sino que se adhiera á las paredes.

nenos, para aplicar á éstos el que más les convenga de todos; pero considerando la cuestion de una manera general, y mirándola tambien bajo el punto de vista de la facilidad de las operaciones, nosotros preferirémos el que sea aplicable á mayor número de cuerpos, reuniendo la condicion de ser más fácil de ejecutar: estas dos ventajas creemos encontrarlas en la combustion de las materias orgánicas, segun el último procedimiento descrito.

CAPITULO III.

DE LOS VENENOS ANORGANICOS SIMPLES, Y DE SUS COMPUESTOS.

No vamos á tratar en este capítulo de todos los productos minerales que por su naturaleza puedan ser venenosos, pues muchos de ellos no se encuentran sino en los laboratorios, y áun algunos solo sirven para las lecciones y se destruyen despues: vamos á ocuparnos únicamente de los simples y compuestos que son accesibles al público, ó que se emplean como medicamentos, dejando á un lado todos los demás, que nos llevarian fuera de los límites de la química legal.

ARTICULO I.

Fósforo.

Fósforo. (Ph.)—Recientemente preparado, es un cuerpo trasparente, incoloro ó amarilloso, flexible y bastante blando para dejarse rayar con la uña: tiene un olor muy fuerte,

que recuerda el del ajo, y es atribuido por algunos químicos á la ozona que se forma cuando está en contacto con el aire húmedo: se funde á 44° y hierve á 290°, dando un vapor sin color. A la temperatura ordinaria emite vapores, tanto en el vacío como en el aire: es luminoso en la oscuridad, lo cual se cree que depende de su oxidacion lenta.

Cuando se conserva un cilindro de fósforo trasparente debajo del agua, poco á poco se hace opaco y se cubre de una capa pulverulenta, de color blanco amarilloso: esta capa se desprende espontáneamente en multitud de partículas de apariencia cristalina, de las cuales, quedando algunas suspendidas en medio del agua, hacen que al moverse ésta, fulgure en la oscuridad. Es muy soluble en el sulfuro de carbono, ligeramente soluble en los cuerpos grasos y el alcohol, pero no se disuelve en el agua. En contacto con el aire, á la temperatura ordinaria, emite un humo blanco que es luminoso en la oscuridad: éste está formado por la oxidacion del vapor de fósforo, y se compone de ácido fosfórico y ácido fosforoso: si el aire está húmedo, se produce al mismo tiempo ozona, agua oxigenada y nitrito de amoniaco; además, se inflama muy fácilmente, cambiándose entónces en ácido fosfórico que se esparce por el aire, bajo la forma de un humo blanco.

Por la accion prolongada de la luz, ó por una temperatura sostenida de 250°, el fósforo blanco sufre una modificacion física que lo trasforma en fósforo rojo, llamado tambien amorfo: en este estado no se altera al contacto del aire, no se inflama, ni es luminoso; es duro, de quebradura concoide, no se disuelve en el sulfuro de carbono, como el fósforo ordinario, ni es dañoso como éste para la economía. Calentándolo de nuevo á la temperatura de 260°, se funde y se convierte en fósforo ordinario, recobrando todos sus caractéres.

El ácido nítrico y el agua régia, disuelven muy fácilmente el fósforo al calor, y lo trasforman en ácido fosfórico: el ácido clorhídrico no tiene accion ninguna sobre él. Si se hace hervir

el fósforo con una lejía de potasa ó de sosa, ó con una lechada de cal, se forman hipofosfatos y fosfatos, desprendiéndose al mismo tiempo hidrógeno fosforado, espontáneamente inflamable. Cuando á un matraz que contiene fósforo ordinario se le pone un tapon que lleva suspendida una tira de papel humedecida con nitrato de plata, los vapores que se desprenden espontáneamente reducen esta sal y le dan un color negro de brillo metálico.

Acido fosfórico hidratado ordinario. (PhO^5 3HO.)—Forma cristales trasparentes, delicuescentes, que al aire se trasforman rápidamente en una solucion de consistencia de jarabe; enrojece fuertemente el papel de tornasol; tiene un sabor muy ácido y no coagula la albumina: muy concentrada, obra como cáustico, á la manera del ácido sulfúrico; mas diluida, no tiene causticidad: por el calor, segun que pierde uno ó dos equivalentes de agua, se cambia en ácido piro-fosfórico ó en meta-fosfórico: calentado en una cápsula de platino, se volatiliza completamente, aunque con dificultad, desprendiendo vapores blancos: se combina con las bases alcalinas, formando sales tribásicas. Tratado el ácido fosfórico por la solucion magnesiana, * forma un precipitado de fosfato amoniaco-magnesiano, que es cristalino y se depone lentamente, favoreciéndose por la agitacion con una varilla de vidrio: esta misma reaccion produce el ácido arsénico, lo cual debe tenerse presente. El nitrato de plata determina en el ácido fosfórico saturado de amoniaco, ó en los fosfatos alcalinos, un precipitado amarillo canario, de fosfato de plata, soluble en el ácido azótico y en el amoniaco; pero si es un piro-fosfato, entónces el precipitado es blanco.

El molibdato de amoniaco produce tambien un precipitado con el ácido fosfórico; mas para obtenerlo, cuando éste se en-

* La solucion magnesiana, se prepara con 1 de sulfato de magnesia, 1 de sal amoniaco, 8 de agua, y 4 de amoniaco líquido; se mezcla todo en un frasco, se tapa, y al cabo de algunos dias se filtra.

cuentra en pequeña cantidad, es necesario recurrir al procedimiento de Svanberg y Struve, el que consiste en poner en una probeta una solucion de molibdato de amoniaco, disuelto en ácido nítrico diluido desde ántes en otro tanto de su volúmen de agua, y luego echar por gotas el líquido en que se busca el ácido fosfórico, hasta obtener un precipitado pulverulento amarillo limon: si la cantidad de ácido fosfórico es muy pequeña, el precipitado se forma lentamente, ó despues de algunas horas, y se favorece por un calor moderado: en el caso contrario, el precipitado se forma inmediatamente; pero de todos modos, el líquido queda incoloro. Una reaccion semejante se obtiene con el ácido arsénico, mas con la diferencia de que se necesita la intervencion del calor, y de que el líquido queda teñido de amarillo. La razon para obrar con las precauciones indicadas es, que aquel precipitado complexo, formado de ácido molíbdico, amoniaco y ácido fosfórico, es muy soluble en el mismo ácido fosfórico, y puede dejar de formarse si se pone mayor número de gotas del necesario.

Investigacion químico-legal del fósforo.—En las personas envenenadas con el fósforo ordinario, si mueren en pocas horas, puede encontrarse éste en el estómago y los intestinos, formando una especie de emulsion con los alimentos, y en la sangre y algunas vísceras, como el hígado, muy probablemente en su estado natural ó en el de hidrógeno fosforado. Para tomar un indicio de la existencia del fósforo *in natura*, se puede separar una corta cantidad de las materias del estómago, ponerla en un pequeño matraz, cubierta su boca con un embudo invertido, calentarlo sobre arena, y observar en la oscuridad si á la superficie de las materias se nota alguna fosforescencia; por otro lado, oler los vapores que se desprenden, que en caso de haber fósforo, son desagradables y característicos; por último, quitar el embudo y sustituirlo con un tapon de corcho mal ajustado, que lleve fija en una cisura que se practique en su parte inferior una tira de papel humedecida

con una solucion de nitrato de plata: áun cuando no se haya logrado ver fosforescencia, ni percibido olor particular, si dicha tira de papel toma un color negro, es seguro que los vapores que la han tocado son de fósforo ó de ácido fosforoso; solo habria una excepcion, cuando las materias contuviesen hidrógeno sulfurado, en cuyo caso tambien se pondria negra. Para averiguarlo, se reemplaza por otra tira humedecida con acetato de plomo: si ésta no ennegrece, es señal de que en las materias no existe sino el fósforo.

Otro indicio podria obtenerse tocando la superficie del estómago con un pedazo de papel de nitrato de plata, á la vez que con otro de acetato de plomo: si el primero se ennegrece, y el otro no, es indicio de la existencia del fósforo. Nosotros, en un envenenamiento de este género, hemos podido sacar un indicio seguro, poniendo en contacto tiras de los papeles mencionados, con la superficie de una amplia incision que practicamos al hígado de un individuo que llevaba más de seis horas de haber sido inspeccionado.

Con los indicios obtenidos, bastaria para probar el envenenamiento por el fósforo; pero como algunas veces pueden faltar, y además es conveniente hacer la demostracion completa con todas las materias de que se pueda disponer, vamos á describir otros procedimientos más delicados.

El más recomendado de todos, es el de Mitscherlich, que consiste en poner las materias que se van á analizar, reducidas á papilla delgada, en el matraz del aparato que tenemos ya descrito en la pág. 230 al hablar de la destilacion como medio de eliminacion ó separacion de los venenos, de las materias orgánicas. En seguida se echan dentro del matraz unas gotas de ácido sulfúrico, ó mejor de ácido tártrico, con el fin de que se combine con el amoniaco, si lo hubiere, como producto de putrefaccion, y que no venga á impedir la manifestacion de la fosforescencia: se agregará tambien un poco de aceite para que no se forme mucha espuma cuando éntre en ebullicion

la papilla, é impedir que se pase al tubo abductor. Con el mismo objeto, en vez de calentar el matraz en baño de María, se reviste de una redecilla de alambre de fierro, y se usa de la flama de una lámpara de alcohol: así se tiene á la mano la facilidad de retirar el fuego, sin dislocar el aparato, á la hora en que hubiere peligro de que se derramen las materias. Por fin, el tubo que lleva los vapores que se desprenden del matraz, despues de haber atravesado el refrigerador, debe introducirse en la parte superior de un recipiente sin tapon, sea matraz ó probeta, que contenga una pequeña cantidad de agua destilada, teniendo cuidado de que aquel no se sumerja en ésta, para evitar que haya absorcion en el aparato. Con el fin de que la luz de la lámpara no refleje sobre el líquido en movimiento del refrigerador y haga creer en una fosforescencia que no hay, se colocará una pantalla entre el matraz y esta pieza del aparato; además, para observar bien la fosforescencia, que se ha de buscar en el punto de contacto del agua fria que circula en el refrigerador con el tubo por donde pasan los vapores del matraz, se operará al caer la tarde ó en una pieza á oscuras.

Si hubiere bastante fósforo libre, éste se depositará en el fondo del recipiente, bajo la forma de gotitas amarillosas, que por la agitacion del líquido en la oscuridad, fulgurarán en medio de él. La fosforescencia puede no manifestarse en el matraz ni en el interior del refrigerante, porque lo impidan ciertas sustancias que pueden estar mezcladas á las materias que se analizan, como el amoniaco, el alcohol, el éter, la esencia de trementina, y otras que seria muy raro se encontrasen presentes. Respecto del amoniaco, ya se dijo el modo de absorberlo, por medio de un ácido: el alcohol y el éter, solo al principio impiden la fosforescencia, pues su volatilidad les hace dejarlas libres despues de un rato; mas respecto de la esencia de trementina, ella se opone á la manifestacion de los vapores luminosos, desde el principio hasta el fin de la operacion.

Otro motivo de que no se perciba fosforescencia, será que to-

do el fósforo haya sido trasformado en ácido fosforoso, ó que exista aquel en tan pequeña cantidad, que no solo no dé fosforescencia, sino que tampoco pueda reunirse en gotitas en el fondo del recipiente. Para estos diversos casos deberá cambiarse dicho recipiente con otro que contenga una ligera solucion de nitrato de plata: entónces, si hay fósforo libre en las materias, ó ha sido trasformado en ácido fosforoso, se verá comenzar á precipitarse la plata, bajo la forma de un polvo negro, que está compuesto de fosfuro de plata. Cuando ya no se tiene esperanza de recoger mayor cantidad de precipitado, se retira el fuego del aparato, se separa el recipiente, y su contenido se filtra y se lava repetidas veces. Para cerciorarse de que este precipitado es un fosfuro de plata, se puede disolver en ácido nítrico, diluir luego la solucion con agua destilada, tratarla por el ácido clorhídrico para precipitar toda la plata, filtrar, y en el líquido obtenido buscar el ácido fosfórico por la solucion magnesiana y el molibdato de amoniaco.

Dussard habia descubierto que, haciendo atravesar las materias que contienen fósforo por una corriente de hidrógeno, éste se combina con aquel, formando hidrógeno fosforado, el cual, cuando se prende á la extremidad de un tubo aguzado, produce una flama de un verde esmeralda. Blondlot perfeccionó el aparato de Dussard, y hacia desprender el hidrógeno en medio mismo de las materias sospechosas. Fresenius y Neubauer hacian pasar lentamente al través de las materias una corriente de ácido carbónico, recibian el gas en una solucion de nitrato de plata, y luego con el fosfuro formado buscaban la flama verde, descomponiéndolo en un aparato generador de hidrógeno.

Lo mejor de todo y que basta para llegar al resultado que se han propuesto estos diversos autores, es desprender el hidrógeno con el ácido sulfúrico y el zinc químicamente puro, en un frasco de la capacidad como de un litro; conducir este gas por medio de un tubo bi-codado á un matraz donde se encuentren

las materias sospechosas reducidas á papilla; hacer atravesar éstas por el referido gas, y luego dejarlo desprender por un tubo aguzado, en cuya extremidad se ajusta un pico de platino, de los que se usan en los sopletes. Cuando se tiene la persuasion de haber desalojado todo el aire del aparato, se prende el hidrógeno, que, si hay fósforo, arderá con una flama verde esmeralda: para observar mejor el color, se puede quebrar la flama con un platillo de porcelana blanca, y se verá una mancha verde que se extiende, y se mira mejor sobre la parte fria de dicho platillo. Sin la precaucion del pico de platino, la flama, aunque contenga fósforo, no da el color verde más que al principio, pues luego que se calienta el vidrio, se pone amarilla por la sosa que contiene. Aunque hay otros medios de impedir esta coloracion de la flama, basta el ya indicado que es muy sencillo.

Cuando en el curso de las operaciones que se han practicado para descubrir al fósforo, se ha llegado á recoger el fosfuro de plata, entónces la produccion de la flama verde se facilita, poniendo dicho fosfuro en un aparato generador de hidrógeno, y prendiendo éste en el tubo aguzado de desprendimiento.

No describimos el método de Lipowitz, ni el que consiste en separar el fósforo de las materias orgánicas por su mejor disolvente, que es el sulfuro de carbono, porque bastan y son mejores los procedimientos descritos.

Ninguna utilidad resultaria de tratar de averiguar la cantidad de fósforo libre obtenido, pues oxidándose con tanta facilidad, nunca se llegaria á saber la que habia sido ingerida: en cuanto á querer apreciarla por la cantidad de ácido fosfórico contenido en las materias ó en los tejidos de los órganos, tampoco daria resultado, pues se sabe las grandes cantidades de fosfatos que existen en el cuerpo humano, y no seria fácil distinguir si las encontradas son las naturales ó las formadas por la oxidacion del fósforo.

ARTICULO II.

Arsénico.

Arsénico. (As.)—Este metalóide, que es conocido en el vulgo con los nombres de polvo para las moscas, mina de cobalto, etc., se extrae por sublimacion del *mispickel*, que es un sulfo-arseniuro de fierro. Cuando está recientemente sublimado, se presenta bajo la forma de una masa cristalina, de color gris de acero, con brillo metálico; por su permanencia en el aire húmedo se empaña y se cubre de una capa gris de sub-óxido, lo que le da un aspecto como pavonado; más tarde, puede trasformarse una parte en ácido arsenioso: al rojo se volatiliza, dejando percibir en este momento un olor de ajo. Si esta operacion se practica dentro de un tubo abierto por sus dos extremidades, y con cierta inclinacion para que pueda ser recorrido por el aire, entónces se oxida, depositándose bajo la forma de un polvo blanco, que á la lente presenta cristales en octáedros ó en tetráedros de ácido arsenioso. Es fácil pulverizarlo; y cuando en este estado se arroja dentro de un frasco lleno de cloro seco, cada partícula arde con una viva luz, y uniéndose con el cloro, forma un tricloruro ($As\,Cl^3$) que es líquido, muy volátil, y que en contacto con el agua se descompone en ácido clorhídrico y ácido arsenioso.

Acido arsenioso. (AsO^3)—Para su empleo en las artes, se prepara el ácido arsenioso anhidro, quemando en contacto con el aire el *mispickel*, y recogiendo los vapores en chimeneas horizontales bajo la forma pulverulenta: en ese estado, es arenoso al tacto, pesado; pero por su color puede confundirse con el polvo de azúcar ó con la harina, cuya circunstancia permite á los que lo emplean criminalmente mezclarlo á los alimentos y bebidas.

Cuando dicho polvo se sujeta á nueva sublimacion en un aparato apropiado, entónces se presenta bajo la forma de una

masa vitrosa que con el tiempo pierde su trasparencia, y toma un color blanco lechoso, que le da el aspecto de la porcelana: el vitroso es amorfo, mas el porcelánico es cristalino; su cristalizacion es en octáedros regulares ó en tetráedros; se disuelve lentamente en el agua fria, pero hay esta diferencia, que es más soluble el vitroso que el ácido opaco; tambien es poco soluble en el alcohol, y la presencia de las grasas retarda su disolucion en el agua. Su sabor es algo dulce, y ligeramente acre: disuelto en el agua, enrojece débilmente el tornasol, y casi no tiene sabor: neutralizado por el amoniaco, da con el sulfato de cobre un hermoso precipitado verde de arsenito de cobre: si se emplea el acetato básico, entónces se obtiene otro verde que se llama de Schweinfurth. Con el nitrato de plata se produce un precipitado amarillo bajo, de arsenito de plata; ambos precipitados se disuelven en un exceso de amoniaco, ó un exceso del ácido. Una corriente de ácido sulfhídrico en una solucion simple de ácido arsenioso, enturbia el líquido y le comunica un color amarillo; mas para obtener un precipitado, es necesario acidularlo con el ácido clorhídrico: así se aclara el líquido, y el precipitado se reune en el fondo, haciendo sensible su color amarillo canario, que corresponde al trisulfuro de arsénico.

Es más soluble en el ácido clorhídrico que en el agua: metiendo una lámina de cobre en esta solucion, se cubre el metal de una capa gris de arseniuro de cobre. Si en lugar de cobre es una lámina de zinc, se desprende hidrógeno arseniado ($As\,H^3$). Cuando en la solucion clorhídrica simple se hace atravesar una corriente de ácido sulfhídrico, el depósito de trisulfuro de arsénico comienza á verificarse en el acto, particularmente si se auxilia la reaccion por el calor. Calentado fuertemente el ácido arsenioso con el ácido nítrico, ó con el agua régia, se sobreoxida y pasa al estado de ácido arsénico.

Acido arsénico. (AsO^5)—Ya se dijo cómo se obtiene este compuesto: está formado por agujas finas, y atrae la humedad

del aire; es muy soluble en el agua, posée un sabor muy ácido, y enrojece fuertemente el tornasol: se reduce por el hidrógeno naciente. Neutralizado por el amoniaco y tratado por el sulfato de cobre, da un precipitado blanco azulado; con el nitrato de plata, el precipitado es rojo ladrillo; el hidrógeno sulfurado no lo precipita en el acto, pero con el reposo, el ácido arsénico se reduce, convirtiéndose en ácido arsenioso, y el sulfhídrico, además de formar con el arsénico un trisulfuro, una parte tambien se reduce en hidrógeno que se une al oxígeno del ácido para formar agua, y el azufre se precipita; así es, que al fin de la operacion hay en el depósito, trisulfuro de arsénico, más azufre. Calentado el ácido arsénico, no se descompone sino á un fuerte calor; pero cuando se arroja sobre una brasa, se reduce completamente y deja percibir el olor de ajo, propio de los vapores del arsénico metálico.

Arsenitos.—Los arsenitos alcalinos son solubles, los otros son insolubles, pero se disuelven en el amoniaco y en los ácidos: en la solucion de los primeros, ligeramente acidulada, se obtienen todas las reacciones correspondientes al ácido arsenioso; los segundos, como los primeros, se reducen sobre las brasas desprendiendo un olor de ajo, y disueltos en el ácido sulfúrico, producen en el aparato de Marsh hidrógeno arseniado.

Como el arsenito de cobre ha sido frecuentemente empleado para pintar el papel de tapiz, y el que sirve para envolver dulces ha dado ya lugar á envenenamientos y otros accidentes de la piel en los que lo preparan, es conveniente saber resolver desde luego si el papel pintado que se le presenta al perito es ó no arsenical: para esto puede ocurrirse, entre otros, á alguno de los tres medios siguientes: prender un pedazo de papel y llevarlo despues debajo de la nariz, que percibirá el olor de ajo característico; raspar con una navaja la superficie pintada del papel, disolver el polvo en ácido sulfúrico diluido y pasarlo al aparato de Marsh; ó humedecer con ácido clorhí-

drico un pedazo del papel por el lado pintado y aplicarlo encima de una hoja de laton pulido; despues de cierto tiempo se encontrará el laton cubierto de una capa gris de arseniuro de cobre.

Arseniatos.—Los alcalinos son solubles en el agua, los otros no lo son; pero todos se reducen sobre las brasas, desprendiendo el olor de ajo: los segundos se disuelven en el amoniaco y en los ácidos; y en el aparato de Marsh, ellos, como los alcalinos, pierden su arsénico y se forma hidrógeno arseniado. Los arseniatos alcalinos, ligeramente acidulados, dan, con las sales de cobre, con el nitrato de plata y con el hidrógeno sulfurado, las mismas reacciones que el ácido arsénico.

Bisulfuro de arsénico ó rejalgar. (AsS^2.)—Este producto natural se encuentra bajo la forma de cristales trasparentes de un rojo oscuro; es enteramente insoluble en el agua; cuando se le calienta en vaso cerrado, se destila, pero si se hace esta operacion al aire libre, arde formando ácido arsenioso anhidro y gas sulfuroso: su insolubilidad no permite considerarlo como un veneno, y los chinos se purgan bebiendo un líquido ácido que dejan reposar en vasos hechos con el rejalgar nativo. En el comercio se encuentra tambien un bisulfuro de arsénico artificial.

Trisulfuro de arsénico, oropimente, ó jaldre. (AsS^3)—Este sulfuro es el que se obtiene por la precipitacion del ácido arsenioso por el hidrógeno sulfurado en una solucion acidulada; su color es amarillo canario, y presenta la misma composicion que el oropimente natural; se disuelve fácilmente en el amoniaco, el carbonato de amoniaco y los sulfuros alcalinos; no se descompone en una corriente de hidrógeno; pero si se calienta en el tubo reductor del aparato de Marsh una mezcla de trisulfuro de arsénico, carbonato de sosa y cianuro de potasio, deja perder gran parte de su arsénico para formar un anillo metálico; calentado él solo, en un tubo de ensaye, se sublima sin descomponerse, pero sobre las brasas se reduce dando el olor de

ajo. El oropimente que se encuentra en el comercio y se emplea en la pintura, puede contener, segun Guibourt, hasta 94 partes de ácido arsenioso por 6 de sulfuro de arsénico; el natural contiene ménos cantidad de aquel.

Dijimos ántes, que el ácido sulfhídrico, en una solucion de ácido arsénico, áun acidulada por el clorhídrico, dejaba deponer lentamente trisulfuro de arsénico y azufre: segun algunos químicos (Wurtz), lo que se deposita es un penta-sulfuro; pero de cualquier manera que sea, el precipitado es de un color amarillo bajo, y cuando se calienta fuertemente en mezcla con el carbonato de sosa, y áun en presencia del cianuro de potasio, en medio de una corriente de hidrógeno ó de ácido carbónico, retiene toda ó la mayor parte del arsénico, formando un sulfo-arseniuro alcalino: esta circunstancia debe tenerse presente en las investigaciones químico-legales, para depurar siempre el trisulfuro de arsénico del azufre libre que contenga.

Investigacion químico-legal del arsénico.—La poca solubilidad del ácido arsenioso, explica que en las materias de los vómitos de una persona envenenada por esta sustancia, ó en las que se recogen del estómago al tiempo de la autopsía, se encuentren pequeños granos blancos que fácilmente se separan con unas pinzas, ó mediante la dilucion de las materias en agua, de la que por el reposo se depositan y pueden ser recogidos para probar por el análisis su ingestion.

Tomando unos cuantos granitos que se enjugan entre papel de filtro, se colocan al fondo de un tubo de vidrio aguzado y cerrado por su extremidad la más angosta; luego se toma una rajita de carbon que se corta con una navajita, de un carboncillo de dibujo, se enciende en la lámpara para que pierda su humedad, y se coloca sobre los granitos del tubo. Se pone éste á la lámpara de modo que hiera la flama la parte adonde se encuentra el carbon para que se encienda de nuevo; si se nota que algun vapor de agua se deposita en la parte fria del tubo, se enjuga con un rollito de papel de filtro, se vuelve á

prender el carbon, y por fin se mete gradualmente en la flama la extremidad del tubo, paraque se sublime el ácido arsenioso, y que pasando sobre el carbon se descomponga. Se verá entónces que en la parte fria del tubo comienza á depositarse el arsénico metálico, bajo la forma de un anillo brillante como un espejo. Si al punto del tubo ocupado por el anillo se le aplica la flama, éste se disloca y viene á formarse más arriba recobrando sus caractéres. Si cuando se ha enfriado el tubo, se le da cerca del anillo un corte con una lima de cuchillo mojada, y se calienta de nuevo por un instante, se percibirá el olor de ajo característico llevándolo cerca de la nariz. Estos dos caractéres obtenidos por la accion del calor sobre granitos ó polvo arenoso blanco que no han podido disolverse en totalidad en las materias sospechosas, son más que suficientes para probar la presencia del ácido arsenioso; mas es conveniente, si queda algun sobrante, intentar todavía otras reacciones.

Con nuevos granos se repite la reduccion del arsénico, y se reserva el tubo en que se ha formado el anillo para manifestarlo ante el jurado como cuerpo de delito. Algunos de los granos restantes se trituran en un mortero pequeño, se disuelven en agua hirviendo, y la solucion se distribuye en tres copitas: á la primera se agregan algunas gotas de nitrato de plata, y luego se dejan resbalar sobre una varilla de vidrio, con gran cuidado, unas gotas de amoniaco líquido, hasta la formacion de un precipitado amarillo canario de arsenito de plata. En la segunda, se echan gotas de sulfato de cobre, y en seguida se agregan, con las precauciones referidas, gotas de amoniaco, hasta obtener un precipitado verde hermoso de arsenito de cobre. En la tercera, se ponen unas gotas de ácido clorhídrico, y se hace atravesar la solucion por una corriente de hidrógeno sulfurado, que nos dará un precipitado amarillo de sulfuro de arsénico.

Por fin, si se sobreoxida otro ú otros granos, calentándolos en una cápsula con el ácido nítrico, y se deja evaporar éste

hasta la sequedad, se obtendrá, si se agregan unas gotas de nitrato de plata y luego otras de amoniaco sobre una varilla de vidrio, un arseniato de plata característico, que es de color rojo ladrillo. Los precipitados de arsenito de plata, arsenito de cobre y arseniato de plata, son solubles en un exceso de reactivo, é igualmente en el amoniaco, por lo que si se desean obtener los colores característicos, deben hacerse las reacciones con las precauciones indicadas.

Cuando en vez de polvo ó granitos blancos, se han encontrado en el estómago pajitas ó granitos de un color gris, podrá ser que exista el arsénico metálico. Para averiguarlo, se toman algunos de ellos y se colocan solos y sin la adicion del carbon, en un tubo de reduccion; calentando éste, se volatilizan y vienen á formar un anillo brillante como un espejo metálico, dejando percibir en ese momento un olor de ajo. Si otro grano se pone á hervir con el ácido nítrico, se obtendrá el ácido arsenioso, ó áun el ácido arsénico, segun el grado de concentracion de aquel. Con estos caractéres bastará para conocer que la sustancia que se analiza es el arsénico metálico.

Pero no siempre se encuentran en el estómago restos sólidos del arsénico, ó del ácido arsenioso, y además hay que buscar éste en las materias contenidas en los intestinos, en la orina, en la sangre, y particularmente en el hígado, adonde al mismo tiempo que no puede haber llegado sino por absorcion, se acumula en mayor cantidad que en otros órganos. Así es que, ha de procederse desde luego á aislar el tóxico de las materias orgánicas que lo contengan, porque solo así podrá demostrarse su presencia en la economía, y que á él debe atribuirse la muerte de la persona.

Muchos son los procedimientos por los que puede aislarse el arsénico de la materia orgánica, y la mayor parte de los que hemos descrito en el capítulo II, pág. 240, fueron inventados con motivo del envenenamiento por esta sustancia; pero no todos tienen la misma eficacia, y algunos se exponen á pérdidas

tales, que si hubiese sido ministrada en pequeña cantidad, pudiera no llegarse á descubrir. Por otra parte, el mayor número de los procedimientos se dirige á sobreoxidar el arsénico para hacerlo más fijo é impedir su volatilizacion, de lo que resulta que al fin del análisis no es posible decir si la preparacion arsenical empleada con el objeto de envenenar, fué de las que son solubles, y por lo mismo fáciles de absorberse y de causar la muerte, como los ácidos arsenioso y arsénico, los arsenitos y arseniatos solubles, ó bien si fué el arsénico metálico ó los sulfuros de arsénico que, cuando están químicamente puros, no se absorben y recorren las vías digestivas, sin causar el envenenamiento. * El defensor del reo estaria en su derecho si exigiera del químico no solamente que le demostrase haber extraido arsénico del cadáver, sino tambien que habia sido ministrado en una forma que pudiera absorberse para causar los estragos consiguientes.

Por estas consideraciones, y buscando el método más fácil sin pérdida de arsénico, y con la seguridad de extraerlo todo, adoptamos el procedimiento de Mohr que tenemos descrito en la pág. 237, agregando que, despues de haber decantado todo el ácido clorhídrico en que han permanecido en digestion las materias recogidas del canal intestinal, ó bien la sangre, y la sustancia del hígado convenientemente desmenuzada, se lavará el resíduo con agua destilada, y luego, juntando el ácido con las aguas de lavadura, se pasarán por un filtro, recibiendo todo en un frasco donde quede un vacío como dos tantos más grande que el espacio ocupado por el líquido.

* Experimentos hechos por diversos autores en los perros, parecen establecer que el arsénico metálico no es venenoso; pero los de Orfila y una inquisicion químico-legal practicada por el mismo Orfila, Chevalier y Barruel en el cadáver de una persona muerta por esta sustáncia, han venido á demostrar lo contrario. En efecto, analizando los líquidos del estómago é intestinos de J. L., en medio de los cuales habia una mezcla de arsénico metálico, óxido de fierro, arena cuarzosa y pajitas de mica, no han podido encontrar el menor rastro de ácido arsenioso.

Dispuestas las cosas de esta manera, se hace atravesar dicho líquido por una corriente de gas ácido sulfhídrico durante el tiempo de media hora, y luego se ajusta al frasco un buen tapon, y se deja todo en un sitio caliente. Al otro dia, si se encuentra un precipitado, se decanta el líquido con mucho cuidado, ó se le separa por medio de un sifon, y el resíduo se deja caer sobre un filtro, para recoger el precipitado. Se lava éste con agua destilada, se baja lo que quedare adherido al filtro con el chorro de un frasco lavador, se deja escurrir, y ántes de que se seque completamente, se le cubre de amoniaco líquido caliente, ó mejor de carbonato de amoniaco. * En caso de ser un sulfuro de arsénico el precipitado formado, le disolverá completamente el amoniaco y su carbonato, así como á cierta cantidad de materia orgánica que le acompaña y que proviene de la que hizo precipitar el ácido sulfhídrico. Lavado el filtro con alguno de los dos líquidos mencionados, el producto se pone á evaporar en la estufa, sobre una cápsula hasta la sequedad, y luego llevando ésta á la flama de la lámpara, se calienta con precaucion para quemar solamente la materia orgánica, sin volatilizar lo demás: queda así en la cápsula el sulfuro de arsénico mezclado á una pequeña cantidad de carbon. La misma operacion puede hacerse, y es mejor, cuando la cantidad de sulfuro es algo considerable, en un pequeño crisol de porcelana, cubierto con su tapa.

Concluida que haya sido la destruccion de la materia orgánica, se disuelve el resíduo con amoniaco líquido, se decanta ó se filtra sobre una cápsula tarada; se evapora hasta la sequedad y se valoriza por el sulfuro obtenido, la cantidad de ácido

* El carbonato de amoniaco tiene la ventaja de que si hubiese en mezcla alguna cantidad de sulfuro de antimonio, como cuando se ha administrado el tártaro para hacer vomitar, quedará insoluble sobre el filtro, y no hay temor de que en lo de adelante venga á alterar las reacciones del arsénico. Para separar el antimonio del arsénico en casos semejantes, se han propuesto varios métodos; pero nosotros creemos que el indicado es suficiente y muy exacto, por lo que prescindimos de describirlos.

arsenioso á que corresponde, multiplicando el peso de aquel por 0,803, ó la de arsénico metálico multiplicándola por 0,609.

Para demostrar que el resíduo obtenido es realmente un compuesto de arsénico, se pueden seguir uno de dos procedimientos. El primero consiste en triturar el resíduo con cierta cantidad de oxalato neutro de sosa bien seco, y meter la mezcla hasta el fondo de un tubito de reduccion, aguzado y cerrado por una de sus extremidades. Calentado entónces el tubo en la lámpara, el oxalato se descompone en ácido carbónico y óxido de carbono (los cuales se desprenden) y en sosa, la que en contacto con el trisulfuro de arsénico, descompone á éste, apoderándose del azufre y dejando libre el arsénico: éste, volatilizándose por la elevacion de temperatura, viene á depositarse en la parte fria del tubo, bajo la forma de un hermoso anillo metálico. En esta operacion, el óxido de carbono hace las veces del hidrógeno, y permite obtener un anillo tan limpio, como el que se busca cuando se quema el arsénico en una corriente de hidrógeno ó de ácido carbónico, empleando el aparato de Berzelius ó el de Fresenius y Babo. *

El segundo procedimiento consiste en calentar aquel resíduo de sulfuro de arsénico en una cápsula con ácido nítrico y unas gotas de clorhídrico, con el fin de oxidar tanto el azufre como el arsénico, agregando despues, y cuando se aproxima la mezcla á la sequedad, una cantidad proporcionada de ácido sulfúrico. Se calienta de nuevo la cápsula para echar fuera cualquier compuesto nitroso que quedase, y no se tendrá la seguridad de haberlo conseguido, sino cuando se vean desprenderse vapores densos de hidrato de ácido sulfúrico: se suspende entónces el calor, se deja enfriar la cápsula, y el resíduo se diluye con agua destilada. Llegando aquí, se tiene un líquido perfectamente puro de toda materia orgánica, de azufre y de pro-

* Véanse estos aparatos en el *Tratado de análisis químico cualitativo*, por R. Fresenius, año de 1871.

ductos nitrosos, y muy propio para ensayarlo en el aparato de Marsh. Vamos á dar á conocer una de tantas modificaciones que se han hecho á este aparato, y que adoptamos como la mejor.

El aparato de Marsh, segun lo ha modificado Otto, se compone de un matraz destinado á desprender el gas hidrógeno; un tubo que le sirve de embudo para cargar el aparato; otro tubo que se llama abductor y que está encorvado en ángulo recto; de un tubo que tiene por uso desecar el gas, y de otro, en fin, que sirve de reductor.

El matraz puede ser de la forma ordinaria, de boca ancha, y que no tenga más capacidad que 150 á 200 centímetros cúbicos, para no disminuir la sensibilidad del aparato con su mucha amplitud. A este matraz se ajusta un buen tapon de corcho con dos agujeros: uno por donde penetra hasta cerca del fondo el tubo en embudo, y el otro para recibir el tubo abductor: el que tiene la forma de embudo no debe ser muy estrecho, y el abductor ha de estar cortado en bisel por su extremidad inferior, para que no se obstruya con el vapor de agua condensado, y hacer que las gotas que se formen en su interior, resbalen con facilidad. La extremidad libre del abductor, ha de venirse á ajustar dentro del tubo secador, el cual se llenará de bolitas de algodon que alternan primero con trozos de potasa cáustica, para absorber el ácido sulfúrico que, á veces, arrastra la corriente de gas, y luego con trozos de cloruro de calcio para absorber el vapor de agua: el algodon sirve para detener, además de las gotitas de agua, las partículas de zinc que pudieran desprenderse del matraz y venir á formar una mancha equívoca al quemarse el gas.

El tubo reductor ha de ser de vidrio poco fusible, que no contenga plomo, de un diámetro exterior de 1 centímetro, y sus paredes del grueso de milímetro y medio. A distancia como de 20 centímetros, el tubo se estrecha, es decir, que ha sido estirado para que se deponga aquí el arsénico metálico en for-

ma de anillo; luego sigue una parte inflada, formando ampolla, para que se deposite el vapor de agua que ha escapado á la absorcion del cloruro de calcio; despues vuelve á estrecharse y se dobla inmediatamente en ángulo recto; por fin, se aguza, terminando en una abertura para quemar el gas: esta abertura no debe ser ni muy estrecha ni muy amplia, á fin de que la llama no pase de un tamaño regular, y que no se pierda sin reduccion una parte del hidrógeno arseniado. El primer tramo del tubo reductor descansa sobre la especie de parrilla que corona á la lámpara de doble corriente de Argand, y la parte inflada, así como el codo del tubo, sobre un sustentáculo: sin estas precauciones, el tubo, reblandecido por el fuego, se dobla fácilmente y trae mucho embarazo en el momento en que se está formando el anillo arsenical.

Para no perder alguna cantidad de gas por los ajustes, basta unir las diversas piezas del aparato con tubos de hule vulcanizado; mas para que el polvo de azufre que los cubre no sea arrastrado por la corriente, y que quemándose venga á empañar el anillo, se tomará la precaucion de hervirlos ántes con una lejía de sosa.

Cuando se quiera comenzar el ensaye, se introduce en el matraz cierta cantidad de granalla de zinc, que aunque no se exige que sea químicamente puro, porque esto hace muy lenta la formacion del hidrógeno, debe, sí, estar exento de arsénico y de azufre. Se ponen luego en comunicacion las diversas partes del aparato, y se cubre el zinc con agua destilada que se hace llegar hasta él por el tubo en embudo, agregando, además, una pequeña cantidad de una solucion de azúcar candi. * En seguida se introduce por pequeñas porciones el ácido sulfúrico muy puro, y diluido en tres tantos más de agua, teniendo el cuidado de

* El motivo de esta adicion es, que si por acaso el ácido sulfúrico contuviere algunos productos nitrosos, no sea precipitado el arsénico bajo la forma de hidruro sólido insoluble en los ácidos, el cual no es atacado por el hidrógeno naciente. (Blondlot.)

hacer la mezcla con anticipacion, para que haya tiempo de enfriarse y que no venga á aumentar el calor de la rèaccion que se verifica dentro del matraz, dando lugar al desprendimiento de gran cantidad de vapor, y áun á que se forme hidrógeno sulfurado: esto se impedirá, además, colocando el matraz en una vasija con agua fria. *

Luego que se tenga la certidumbre de que todo el aire ha sido desalojado del aparato, se aplica la flama de la lámpara de Argand á la parte más ancha del tubo reductor, cerca de su estrangulamiento, se calienta hasta el rojo vivo, y se deja marchar el aparato por média hora á lo ménos, reponiendo constantemente el ácido sulfúrico consumido. Si al cabo de este tiempo ningun depósito se ha formado, ni siquiera se ha empañado de alguna manera el tubo reductor, se puede dar por seguro que los reactivos son puros, ó á lo ménos que si tienen arsénico, es en tan pequeña cantidad, que no importa á la investigacion del envenenamiento.

En seguida se reconoce el estado que guarda el aparato, se escurre el sulfato de zinc formado, se repone la granalla consumida, el agua y la solucion de azúcar candi; y si las sustancias que contiene el tubo secador están muy húmedas, se cambia con otro igual que de antemano se tiene preparado; despues se pone á funcionar de nuevo el aparato, agregando por pequeñas porciones ácido sulfúrico diluido.

Cuando se persuade el perito que todo el aire ha sido desalojado, se aplica de nuevo la flama de la lámpara al tubo reductor, observando si por acaso se forma algun depósito en la parte estrechada de aquel. Acto continuo, se comienza á echar en el matraz por pequeñas porciones el líquido en que se supone haber arsénico, observando lo que pasa en el tubo reductor; al mismo tiempo se prende el gas que sale por el pico del tubo.

* Kolbe ha verificado que el zinc puro, en contacto con el ácido sulfúrico concentrado, produce hidrógeno sulfurado desde que la temperatura se eleva á + 30°.

Si efectivamente hay una cantidad apreciable de este metalóide, se verá muy pronto que empieza á aparecer el anillo, y que poco á poco se hace más intenso y brillante. Cuando se cree que ya está perfectamente caracterizado, se disminuye ó se apaga la flama de la lámpara, y se dirige inmediatamente la vista á lo que pasa en la extremidad aguzada del tubo; se verá entónces cómo cambia el aspecto de la flama, y que toma un color blanco azulado, indicio seguro de que está quemándose allí el hidrógeno arseniado.

Para demostrarlo, se quiebra la flama, acercando por unos instantes la superficie interior de un platito de porcelana blanca; y tan pronto como se vea formada una mancha, se cambia de lugar, poniendo otro punto del mismo platito, y así sucesivamente hasta recoger varias manchas: con nuevas porcelanas se continuará recogiendo manchas, hasta que se crea haber las suficientes para someterlas á las reacciones características del arsénico: esto mismo se puede hacer con tiestos de cápsulas que no faltan en los laboratorios.

Para no perder el hidrógeno arseniado que sigue formándose, y tambien para no viciar el aire del laboratorio con este gas tan peligroso, se apaga inmediatamente la flama, y dándole media vuelta al tubo reductor, se le mete dentro de una probeta que contenga una solucion diluida de nitrato de plata, ó mejor, segun la recomendacion de Dragendorff, de sulfato de plata. Si quedare todavía algun arsénico en el aparato, se verá tomar á la solucion un color negro, debido á la separacion de la plata metálica, y el líquido contendrá el arsénico bajo la forma de ácido arsenioso, junto con el exceso de la sal de plata.

Si sobrare todavía alguna cantidad del líquido sospechoso, podrá cambiarse el tubo de reduccion por otro ú otros de igual forma, para recoger nuevos anillos que, si fuere necesario, se someterán á las reacciones propias, para demostrar que son formados puramente de arsénico.

El hidrógeno antimonial, en condiciones idénticas, forma

tambien manchas y anillos brillantes de aspecto metálico; y aunque su apariencia es diferente, conviene estudiarlas comparativamente por los reactivos, para evitar toda duda: esto lo harémos al tratar de la investigacion química de los venenos antimoniales.

En cuanto á la solucion de nitrato de plata en que está contenido el ácido arsenioso, se comenzará por filtrarla, luego se precipitará todo el exceso del nitrato por el ácido clorhídrico, se volverá á filtrar, y cuando ya estuviere bien depurada, se someterá á una corriente de ácido sulfhídrico para obtener de nuevo el sulfuro de arsénico.

El arsénico metálico, así como el sulfuro de arsénico natural ó artificial, contienen de ordinario una cantidad más ó ménos notable de ácido arsenioso, que se forma en el primero por la accion del aire húmedo, y que existe en el segundo por falta de purificacion; así es, que no obstante la insolubilidad de aquellos productos, pueden todavía ser causa de envenenamiento, y descubrirse éste por los procedimientos ántes descritos.

Pero podria suceder que con motivo de los progresos de la putrefaccion del cadáver, cualquier preparacion soluble de arsénico, haya sido trasformada en sulfuro, ó que constando que la persona habia tomado esta preparacion ó el arsénico metálico, fuese necesario demostrar la presencia de la parte que ni pudo aislarse mecánicamente de en medio del contenido del estómago, ni ha sido absorbida. Para esto, se tomarán los resíduos de las materias orgánicas sobre las que se habia operado ántes, se vuelven á cubrir de ácido clorhídrico, y se ponen en una cápsula en baño de María. En seguida, se comienza á arrojar sobre la mezcla pequeñas cantidades de clorato de potasa en polvo, siguiendo la operacion conforme á las reglas que hemos dado al hablar del procedimiento de Otto para la destruccion de la materia orgánica. Por este procedimiento, los productos insolubles del arsénico son descompuestos, y este me-

talóide se encuentra peroxidado, de modo que al fin de la operacion se obtiene un arseniato de potasa, sobre el cual es ya muy fácil aplicar los diversos reactivos que demuestren la presencia del arsénico.

La *determinacion cuantitativa* del arsénico puede hacerse de varios modos; pero no harémos mencion sino del método por el hidrógeno sulfurado y del de su reduccion al estado metálico, por ser los más sencillos y suficientes para el objeto.

Si la solucion no contiene más que ácido arsenioso como en el caso de que se recoja todo el hidrógeno arseniado en una solucion de nitrato de plata, se acidula aquella por el ácido clorhídrico y se hace atravesar por una corriente de hidrógeno sulfurado, desalojando luego el exceso de este gas por otra corriente de ácido carbónico. El precipitado se recoge sobre un filtro tarado, se lava con agua sulfhídrica y se pone á secar á $+ 100°$: en seguida, se humedece el filtro con alcohol absoluto, para que al evaporarse le quite la humedad que le hubiere quedado, y se le trata por el sulfuro de carbono que disolverá el exceso de azufre. Volviendo á secar el filtro á una temperatura de $+ 100°$, se pesa, y deduciendo la tara se obtiene el peso del sulfuro de arsénico, en el que se encuentra este metalóide en la proporcion de 60,98 %.

El otro modo de apreciar la cantidad de arsénico metálico precipitado por el hidrógeno sulfurado, seria aprovechar el sulfuro que se hubiere obtenido desde el principio en el ensaye del ácido clorhídrico en que se pusieron á digerir las materias orgánicas. Este sulfuro, despues de purificado por los medios que dejamos recomendados en la pág. 261, se pesa con todo y cápsula, y se deduce despues la tara.

La determinacion del peso por medio de la reduccion al estado metálico, se practica sirviéndose de un tubo de reduccion, tarado, que se carga de una mezcla del sulfuro de arsénico obtenido y de oxalato de sosa, y se calienta fuertemente á la flama de la lámpara hasta la perfecta descomposicion. Se limpia

luego el tubo de todo el resíduo sódico, y se pesa de nuevo: la diferencia indicará la cantidad de arsénico metálico contenida en el ácido arsenioso, la cual, como se sabe, es de 75,76 %.

ARTICULO III.

Antimonio.

Antimonio metálico. (Sb)—Se presenta bajo la forma de un metal blanco, brillante, de reflejos ligeramente azulados; es quebradizo, y su quebradura es laminosa; se funde á 450°, y se volatiliza cuando se calienta al blanco. Puede cristalizar en pequeños rombóides agudos; calentado al contacto del aire, fija el oxígeno y se trasforma en óxido de antimonio; sobre el carbon, á la flama del soplete, se desprende un humo blanco, que se depone formando una mancha blanca de óxido de antimonio; el ácido azótico, aunque lo ataca no lo disuelve, sino en muy pequeña parte, y lo trasforma en óxido de antimonio, ó ácido antimónico, segun que está diluido ó concentrado y la temperatura á que se opera; el ácido sulfúrico lo ataca con dificultad áun hirviendo, desprende ácido sulfuroso, y puede formar un sulfato; el ácido clorhídrico, áun concentrado é hirviendo no lo ataca, ó lo ataca muy poco; pero el agua régia lo disuelve formando, sea un protocloruro ó un percloruro, segun las cantidades relativas del disolvente, y el tiempo que dura su accion.

Hidrógeno antimoniado. (SbH^3)—Este compuesto se forma siempre que el hidrógeno naciente se encuentra en presencia de un compuesto soluble de antimonio; tiene la propiedad, como el hidrógeno arseniado, de formar anillos en el aparato de Marsh, y manchas sobre la porcelana, cuando se calienta fuertemente, ó que se quema en la extremidad aguzada del tubo de desprendimiento: más adelante dirémos cómo se distinguen estas manchas de las que forma el arsénico.

Protocloruro ó tricloruro de antimonio, manteca de antimonio. ($Sb^2 Cl^3$)—Es sólido, trasparente, incoloro, blando, de la consistencia y tacto de una pomada; se disuelve en el agua, con tal de que esté fuertemente acidulada con el ácido clorhídrico; pero si se añade agua á esta solucion, se forma un abundante precipitado blanco de oxicloruro de antimonio, conocido con el nombre de polvo de Algaroth.

Percloruro ó pentacloruro de antimonio. ($Sb^2 Cl^5$) — Se forma por la accion de un exceso de cloro sobre el antimonio ó sobre el tricloruro; consiste en un líquido amarillo que al aire desprende densos vapores blancos; es volátil, pero no se puede destilar sin descomponerlo parcialmente en cloro y tricloruro; expuesto al aire, atrae su humedad y se convierte en una masa cristalina de percloruro hidratado; cuando se le mezcla una gran cantidad de agua, se le descompone en ácido clorhídrico y ácido piro-antimónico.

Protosulfuro de antimonio. ($Sb^2 S^3$)—Se presenta bajo dos aspectos, cristalizado ó amorfo; el cristalizado, se extrae del mineral conocido con el nombre de *estibina*, obteniéndolo en masas grises formadas de agujas brillantes y con reflejo metálico; el amorfo es el que se obtiene por precipitacion con el hidrógeno sulfurado en una solucion de cloruro de antimonio: éste es de un color anaranjado, insoluble en el amoniaco, pero se disuelve en el sulfhidrato de amoniaco y en los sulfuros alcalinos; calentado al aire, se oxida con formacion de gas sulfuroso y de óxido de antimonio; en una corriente de hidrógeno se descompone formando ácido sulfhídrico y antimonio metálico. El *persulfuro de antimonio* ($Sb^2 S^5$) no tiene interés para nuestro objeto; solo dirémos que tiene grande tendencia á combinarse con los sulfuros alcalinos y formar sulfo-antimoniatos.

Tartrato de antimonio y de potasa, tártaro emético. (Sb^2O^3, KO, $C^8H^4O^{10}$, HO.)—El emético cristaliza en octáedros de base romboidal; es incoloro y cristalino, pero al aire seco se eflorece y toma un color blanco; su sabor es estíptico y uansea-

bundo; se disuelve mejor en el agua hirviendo que en el agua fria; es insoluble en el alcohol, y por este agente se puede precipitar de su solucion en el agua: calcinado, pierde su agua y desprende un olor de caramelo, se pone moreno, y al fin, si se opera en un pequeño crisol, queda una liga esponjosa de potasio y antimonio, diseminada en un exceso de carbon; cuando se expone esta masa al aire húmedo, arde súbitamente y detona lanzando chispas. La solucion de emético tratada por el amoniaco y el carbonato de amoniaco, precipita incompleta y lentamente el óxido de antimonio; el ácido azótico y el sulfúrico tambien forman precipitados blancos insolubles en un exceso de reactivo; el ácido clorhídrico hace deponer el óxido de antimonio, que es soluble en un exceso de aquel; el ácido tánico da un precipitado amarillo muy voluminoso; por fin, el hidrógeno sulfurado comunica á la solucion un color anaranjado, y no se forma precipitado sino acidulándola. Una lámina de estaño ó de cobre, metida en una solucion de emético, precipita el antimonio metálico de un color negro.

Investigacion químico-legal del antimonio.—El envenenamiento criminal por las preparaciones solubles de antimonio, no se da en la práctica, por la propiedad especial que tienen de provocar el vómito, y de esta manera se expelen sin llegar á ocasionar la muerte; pero algunas veces se observa, á consecuencia del método contra-estimulante, especialmente en los niños, empleado con el fin de curar algunas enfermedades. Para descubrir este veneno tiene que aislarse, destruyendo las materias orgánicas; y entre los varios métodos que pueden emplearse, preferimos la simple carbonizacion completa á la mufla: una vez reducidas las materias orgánicas á carbon, se pondrá éste en una cápsula de porcelana, se humedecerá con unas gotas de agua régia, y luego se calentará ligeramente lo suficiente, solo para favorecer la reaccion, sin dar lugar á que se volatilice el cloruro de antimonio que se forma durante esta operacion: en seguida, se hará hervir dicho carbon en la misma cápsula, con agua que

contenga 5 ó 6 por 100 de ácido tártrico; se dejará enfriar, se filtrará, se lavará el resíduo con la misma agua, y en el líquido que resultare despues de concentrado, se buscarán las reacciones características de las sales solubles de antimonio.

1º Una parte de la solucion se hará atravesar por una corriente de hidrógeno sulfurado, que si hay antimonio, nos dará un precipitado anaranjado. Para verificar que es realmente un sulfuro de antimonio, despues de haberlo separado por la filtracion y lavado repetidas veces con agua sulfhídrica, se tratará en el mismo filtro por el carbonato de amoniaco que no disuelve al sulfuro de antimonio, pero que disolveria al de arsénico, si por accidente se encontrase mezclado con él; en seguida, y despues de lavado, se tratará con el sulfuro de sodio que disuelve completamente al de antimonio, sin obrar sobre el de cobre, que accidentalmente pudiera encontrarse allí. El líquido obtenido, tratado por unas gotas de ácido sulfúrico diluido, reproduce el precipitado naranjado; despues de lo que se decanta el líquido que sobrenada, se le lava con agua destilada y se le deja secar: si entónces se trata el sulfuro de antimonio con el ácido clorhídrico caliente, se descompone, dejando desprender hidrógeno sulfurado, y formándose un cloruro de antimonio. Si á esta solucion clorhídrica se le agrega agua en exceso, se deposita un polvo blanco de oxicloruro de antimonio.

2º Otra parte del líquido se pone en una cápsula de platino, donde se coloca una laminita de zinc, y se deja por algun tiempo en reposo, para que sobre la misma cápsula se deponga el antimonio metálico: esta reaccion es de las más sensibles, pues por su medio se puede descubrir al cabo de dos minutos, el antimonio, en una solucion que contenga $\frac{1}{10000}$, es decir, en una solucion en que haya un decígramo de este metal por litro de agua. El depósito que se forma, es negro y pulverulento, ó si la cantidad de metal es menor de la mencionada, entónces solo se forma una mancha parda oscura: sea el polvo ó la mancha, no desaparecen tratándolos por el ácido clorhídrico áun

concentrado é hirviendo, pero se pueden destruir calentándolos con el ácido nítrico.

3º Algunos químicos, deseando dar pruebas más palpables á los jurados de la existencia del antimonio, recomiendan el empleo del aparato de Marsh: en efecto, por este medio se pueden obtener anillos y manchas característicos. Para proceder, se ha de quitar á este aparato la potasa, que hemos recomendado poner en el tubo secador, del aparato que hemos descrito al hablar del arsénico, pues sin esto, todo el antimonio del hidrógeno antimoniado que se formara, seria absorbido por la potasa cubriéndola de una capa gris ó de aspecto metálico, y no se lograria obtener anillo ni manchas.

Como el hidrógeno arseniado forma tambien por el aparato de Marsh anillos y manchas metálicas, conviene dar en este lugar los caractéres diferenciales, que aunque para personas ejercitadas no sean necesarios, pues á la simple vista podrian distinguirlos, á las que no estén versadas, sí podrán ser de mucha utilidad.

El anillo formado por el antimonio, se presenta próximo al punto del tubo calentado directamente por la lámpara, miéntras que el del arsénico se forma un poco más adelante, en la parte fria de dicho tubo. El primero, no se disloca sino con dificultad, aunque el calor sea muy fuerte, y mas bien se funde en pequeñas gotas metálicas; al paso que el segundo puede desalojarse aproximando la lámpara, y venir á formarse más adelante, sin perder su aspecto brillante como un espejo. Haciendo atravesar una corriente lenta de hidrógeno sulfurado por el tubo, y calentando ligeramente éste, se trasforma al cabo de largo tiempo el anillo de antimonio en anillo naranjado de trisulfuro, y el de arsénico en anillo amarillo canario: si despues de esto se hace pasar al través de aquellos una corriente de gas clorhídrico, el naranjado desaparece, persistiendo intacto el de sulfuro de arsénico.

En cuanto á las manchas, las de antimonio son negras ater-

ciopeladas, con brillo metálico en el centro: las de arsénico son brillantes y como formadas sobre un fondo leonado que se marca más en su periferie: este color, que algunos han atribuido á un depósito de azufre, parece que no es debido más que á una modificacion alotrópica del mismo metal. Tocándolas con una gota de ácido nítrico, y calentando la porcelana para favorecer la reaccion y evaporar el exceso, ambas manchas desaparecen; pero poniendo en el lugar donde existian, una gota de nitrato de plata amoniacal, las de antimonio no reaparecen; mas las de arsénico vuelven á presentarse bajo la forma de una mancha de color rojo ladrillo, característico del arseniato de plata. Cuando dichas manchas se tocan con una varilla mojada en un hipoclorito, especialmente el de sosa, las de antimonio permanecen intactas, miéntras que las de arsénico se borran completamente.

Dijimos, al hablar del arsénico, que si se recibia el hidrógeno arseniado en una solucion de nitrato de plata, se reducia la plata y remanecia el ácido arsenioso disuelto en el agua; pues cuando se hace la misma operacion con el hidrógeno antimoniado, se precipita un antimoniuro de plata de color negro, y el líquido no acusa más que el exceso de nitrato de plata.

Para *valorizar la cantidad* de antimonio extraido de los órganos del cadáver, por el análisis, podemos servirnos de dos métodos: el de la precipitacion por el hidrógeno sulfurado, y el de la reduccion del sulfuro de antimonio. Si empleamos el primero, tendrémos cuidado de agregar el ácido tártrico al líquido, para impedir que al diluirlo se precipite el polvo de Algaroth; por otro lado, cuidarémos de calentarlo con precaucion, para no dar ocasion á que se volatilice con el agua una parte del cloruro de antimonio que contiene: el precipitado obtenido por el hidrógeno sulfurado, se pondrá á secar, y luego se tratará por el sulfuro de carbono, con el fin de disolver el exceso de azufre; se filtrará de nuevo, se lavará otra vez, y se pondrá á secar á la temperatura de 100° para que pierda to-

da su humedad, lo cual se conseguirá mejor poniéndolo en una navecilla de porcelana introducida en un tubo calentado, que se hace atravesar por una corriente de ácido carbónico. De esta manera ya podrémos calcular por el peso del sulfuro obtenido, la cantidad de antimonio metálico que existia en los órganos analizados; en el concepto de que 100 partes de trisulfuro de antimonio corresponden á 71.77 de metal.

El otro método es más sencillo, pero ménos exacto: consiste en colocar el sulfuro de antimonio obtenido por precipitacion, en un tubo de vidrio calentado que se hace atravesar por una corriente de hidrógeno: este gas, á su paso sobre el sulfuro, se apodera del azufre, trasformándose en hidrógeno sulfurado y deja libre el antimonio metálico: pesando el tubo ántes y despues de este ensaye, la diferencia nos da la cantidad de metal buscado.

ARTICULO IV.

Azoe.

De las varias combinaciones que forma el ázoe con el oxígeno, solo nos interesa en este lugar estudiar el ácido nítrico y los nitratos, reservándonos para otro capítulo hablar de sus compuestos gaseosos oxigenados.

Acido nítrico hidratado, agua fuerte. (AzO^5HO)—Es un líquido limpio y trasparente como el agua, ó ligeramente amarillo; de un olor picante; tiñe de amarillo las materias animales, y esta mancha sube de color tocándola con los álcalis; disuelve algunos metales, formando al mismo tiempo nitrato de amoniaco; la mayor parte de los metales son atacados por él, produciendo bióxido de ázoe, que al contacto del aire se trasforma en ácido hipoazótico, que constituye los vapores rutilantes: la morfina y la brucina toman un color rojo por el ácido nítrico libre; el índigo disuelto en el ácido sulfúrico, pierde

su color azul por la presencia de aquel ácido, y se pone amarillo; pero el reactivo más característico, por su gran sensibilidad, es el de Richemont des Bassyns; éste consiste en poner algunas gotas de una disolucion de sulfato de protóxido de fierro en ácido sulfúrico concentrado, dejar enfriar la mezcla, y cuando esté bien fria, verter en ella algunas gotas del líquido que se quiere examinar: si contiene el ácido nítrico, se producirá inmediatamente una coloracion púrpura, ó rojo-morena, debida al bióxido de ázoe: esta coloracion desaparece por la elevacion de temperatura.

Nitratos.—Todos los nitratos son solubles en el agua: algunos, como el de cal, lo son tambien en el alcohol; deflagran cuando se ponen sobre las brasas; se descomponen por el calor en oxígeno y nitritos, pudiéndose, con la continuacion del calor, descomponerse tambien éstos y no quedar más que la base. El ácido sulfúrico, vertido sobre un nitrato pulverizado, desprende ácido nítrico, sin produccion de vapores rutilantes. Si este ácido que se desprende es recibido en una solucion alcohólica de morfina ó de brucina, en una solucion sulfúrica de índigo, ó en el reactivo de Richemont, se verán todas las reacciones que ántes hemos mencionado.

Los nitratos, en presencia del hidrógeno naciente, como el que se produce por la accion del ácido sulfúrico sobre el zinc, se descomponen, trasformándose el ácido nítrico en amoniaco: la misma reaccion puede obtenerse por el zinc platinado, * disolviendo el nitrato en cuatro veces su volúmen de agua y calentando.

Investigacion químico-legal del ácido nítrico.—En los envenenamientos por el ácido nítrico se notan manchas amarillas sobre los labios ú otras partes de la piel: para distinguirlas de las

* Se trata el zinc en polvo por el ácido clorhídrico diluido, y se le agregan algunas gotas de cloruro de platino: cuando ha cesado la reaccion, se decanta el líquido, se lava por decantacion, y el zinc que queda se emplea todavía húmedo.

producidas por la bílis ó por el yodo, bastará tocarlas con una agua alcalina, que aviva las primeras, miéntras que las de yodo desaparecen, quedando las de bílis en su mismo estado.

Para reconocer el ácido nítrico en mezcla con los alimentos ó con las sustancias contenidas en el estómago, se diluyen estas materias con agua tibia, y se trituran con carbonato de cal puro; en seguida se desecan al baño de María, y el resíduo se trata por el alcohol concentrado, que disuelve el nitrato de cal que se ha formado; se filtra, y evaporando el alcohol, queda una sal que debe presentar todos los caractéres de los nitratos, es decir, que deflagrará cuando se le ponga sobre las brasas; que tratada por la limadura de cobre y el ácido sulfúrico en un tubo de experiencias, desprenderá vapores irritantes; y que una pequeña porcion de ella puesta en el reactivo de Richemont, producirá una coloracion roja, más ó ménos intensa.

Podrá haber necesidad de reconocer las manchas que haya dejado el ácido nítrico sobre la ropa, siendo de notar que en los tejidos negros de lana y en los fieltros, tienen un color anaranjado en su centro y rojo en la circunferencia; que en el paño café son de color de orin, y que en la gamuza amarilla tienen un color moreno. Para asegurarse que dichas manchas son formadas por el ácido nítrico, se recortan y ponen á macerar en una pequeña cápsula con una solucion de bicarbonato de sosa ó de potasa: se calienta ligeramente, luego se filtra el líquido y se evapora hasta la sequedad: el resíduo, que ha de ser un nitrato, se somete á todas las pruebas referidas.

Amoniaco. (AzH^3)—El ázoe, combinándose con el hidrógeno, forma el gas amoniaco, que disuelto en el agua, constituye el amoniaco líquido, ó álcali volátil. Así disuelto, forma un líquido incoloro y trasparente, de olor picante particular, que cuando se le aproxima una varilla de vidrio mojada en ácido clorhídrico, produce abundantes vapores blancos; vuelve al azul el papel de tornasol enrojecido por un ácido; determina

un color negro sobre una tira de papel impregnada de nitrato de protóxido de mercurio, y da un color violeta á la tintura de palo de Campeche. A una temperatura de 100°, ó por su exposicion en el vacío, la solucion pierde todo su gas.

Las sales amoniacales son, en general, muy solubles, volátiles, y se descomponen por el calor: igual descomposicion se verifica por la potasa ó por la cal, dejando desprender gas amoniaco. Cuando en una sal amoniacal se vierte cloruro de platino, se forma un precipitado amarillo, granugiento y cristalino, de cloruro doble de platino y de amoniaco, que es insoluble en el alcohol y en el éter.

Investigacion químico-legal del amoniaco.—Esta investigacion en los envenenamientos, no puede hacerse sino poco tiempo despues de la muerte, no siendo de valor alguno encontrar el amoniaco en el cadáver cuando ya está en putrefaccion, por ser un producto constante de la descomposicion pútrida de los tejidos animales. Suponiendo que la autopsía se hace muy poco tiempo despues de la muerte, se puede reconocer el amoniaco acercando á las materias contenidas en el estómago un papel de tornasol enrojecido, el cual volverá al azul, ó una varilla de vidrio mojada en ácido clorhídrico, que esparcirá vapores blancos. Para aislar el amoniaco de las materias sospechosas, se les diluye con un poco de agua y se les pone á destilar en un matraz que lleva un tubo bicodado de desprendimiento, el cual se pone en comunicacion con un recipiente refrigerado. Calentado el matraz con cuidado, una parte del líquido destilará arrastrando consigo el amoniaco, el que se podrá recoger sobre agua acidulada: para facilitar la destilacion y obtener todo el amoniaco, podrá agregarse á las materias cierta cantidad de alcohol concentrado. No queda más, despues de la destilacion, que tomar el líquido del recipiente, evaporarlo hasta la sequedad, y su resíduo tratarlo por los reactivos convenientes.

Acido cianhídrico, ácido prúsico. ($CyH = C^2AzH$)—El ácido cianhídrico anhidro, es un líquido incoloro que exhala un fuerte olor de almendras amargas; puede quemarse al aire, produciendo una flama amarilla violácea; se disuelve en todas proporciones en el agua, el alcohol ó el éter; se altera espontáneamente, dejando depositar una materia morena ó negra: esta alteracion se puede retardar ó activar con la presencia de ciertos cuerpos; los ácidos enérgicos y las bases fuertes, trasforman el ácido cianhídrico en formiato de amoniaco. Habitualmente no se encuentra dicho ácido sino diluido, constituyendo el *ácido prúsico medicinal.*

Los cianuros son fácilmente descompuestos por los ácidos, áun los más débiles: los cianuros alcalinos se funden sin descomposicion. El nitrato de plata produce en las disoluciones del ácido prúsico, ó de un cianuro alcalino, un precipitado blanco de cianuro de plata, que es soluble en un exceso del mismo cianuro alcaliuo, y en el amoniaco. Este precipitado podria ser confundido con el cloruro de plata; pero se distingue por algunos caractéres, como son: que el cloruro toma rápidamente un color violáceo en la luz, miéntras que el cianuro conserva su color blanco; * el primero, se funde al calor sin alterarse, al paso que el segundo se descompone en cianógeno, que arde con una flama púrpura, y en plata metálica; el cloruro es insoluble en el ácido azótico hirviendo, mas el cianuro se disuelve en las mismas condiciones. La más pequeña partícula de cianuro de plata puede ser descubierta por la formacion del yoduro de cianógeno del modo que lo han indicado Henry y Humbert. Para esto se introduce el cianuro bien seco en un tubo estrecho, de 20 centímetros de longitud; se deja caer por encima del cianuro una escamita de yodo y se calienta ligeramente á la lámpara; se forman así bellas agujas blancas, muy volátiles, de yo-

* Nosotros hemos visto que tambien el cianuro se ennegrece, aunque ligeramente, y con ménos rapidez.

duro de cianógeno, que vienen á condensarse en la parte fria del tubo y se conservan indefinidamente si dicho tubo está bien seco y se cierra por la lámpara su extremidad abierta.

Se demuestra la presencia del ácido cianhídrico libre, poniendo en el líquido que se tiene que examinar, unas gotas de la solucion de una mezcla de sulfato de protóxido y de sulfato de sexquióxido de fierro; * despues se agregan otras gotas de una solucion de potasa, hasta precipitar los óxidos de fierro: así se forma el azul de Prusia, pero que por su mezcla con dichos óxidos no deja ver con limpieza su color. Para conseguirlo, hay necesidad de añadir ácido clorhídrico, que disolviendo los óxidos de fierro, deje precipitar solo al azul de Prusia: cuando este compuesto se ha formado en pequeña cantidad, el líquido permanece de un color verde; y para obtener el azul, se necesita filtrar sobre un papel blanco, que retiene el azul de Prusia, y deja ver con limpieza su color. La misma reaccion se presenta operando sobre los cianuros alcalinos con las dos sales de fierro: el yoduro de cianógeno disuelto en la potasa, da igualmente el precipitado azul por el mismo procedimiento.

Si se añade á un líquido que contiene ácido prúsico, ó un cianuro alcalino, un poco de sulfhidrato de amoniaco amarillo ** y se calienta de manera á que se volatilice el exceso del sulfhidrato, se produce un sulfocianuro, que determina una hermosa coloracion roja de sangre, cuando despues de haberlo diluido en el agua y acidulado ésta por el ácido clorhídrico, se le agrega una gota de percloruro de fierro.

Neutralizando el ácido cianhídrico por un alcalino, si se le añade un poco de una solucion de ácido pícrico (1 parte de áci-

* Basta para obtener esta mezcla dejar al aire por algunas horas, una solucion de sulfato de protóxido de fierro, ó bien agregarle unas gotas de percloruro de fierro.

** El sulfhidrato de amoniaco, con el tiempo, llega á tener un exceso de azufre, que se disuelve en el líquido; pero ántes se puede obtener amarillo, dejándolo en un frasco mal tapado, para que se pierda una parte de su amoniaco.

do para 250 de agua), y se hace hervir el licor, tomará un color rojo oscuro, el cual aumenta dejando enfriar el líquido, y por un largo reposo. Cuando la solucion del cianuro alcalino es muy diluida, el líquido toma un color amarillo limon, y no se manifiesta el color rojo sino dejándolo enfriar despues de la ebullicion y abandonándolo por algun tiempo. Cuando al ácido cianhídrico se le agrega potasa y una sal de cobre, se forma cianuro é hidrato de cobre: por la adicion del ácido clorhídrico, el hidrato de cobre se disuelve y queda un precipitado blanco de cianuro de cobre.

El cianuro de mercurio no puede ser descubierto por todas las reacciones mencionadas arriba: ciertamente podrá formarse con él y el yodo, el yoduro de cianógeno; pero para sus otras reacciones, así como para las propias del mercurio, es necesario precipitar ántes este metal por el ácido sulfhídrico, que pondrá al ácido prúsico en libertad.

Los prusiatos, amarillo y rojo de potasa, no son venenosos, y pueden reconocerse fácilmente con las sales de fierro. Así, el prusiato amarillo da con las sales de sexquióxido de fierro un precipitado azul, y con las de protóxido un precipitado blanco que azulea dejándolo al contacto del aire: el prusiato rojo precipita en azul con las sales de protóxido de fierro, y no da más que una coloracion morena sin precipitado con las sales de sexquióxido. El sulfato de cobre produce un precipitado rojo castaño con el prusiato amarillo, y verde amarillo con el prusiato rojo.

Los nitro-prusiatos alcalinos son muy venenosos y se reconocen por la coloracion violácea ó azul que dan con los sulfuros.

Investigacion químico-legal del ácido cianhídrico.—Cuando se sospecha que un individuo ha muerto por el ácido cianhídrico, puede aplicarse á su sangre el reactivo de Schoenbein. Este autor ha descubierto que desfibrinando cierta cantidad de sangre normal y mezclándola con dos veces su volúmen de

agua, si se le agrega agua oxigenada, se manifiesta inmediatamente una viva efervescencia; mas si en la sangre se pone de antemano la más pequeña cantidad de ácido cianhídrico y luego se le agrega el agua oxigenada, entónces no se manifiesta efervescencia alguna.

En las materias de los vómitos, ó en las que se encontraren en el estómago, podrá presumirse la existencia del ácido cianhídrico ó de un cianuro alcalino, por el olor de almendras amargas que desprendan; pero independientemente de esto, y áun cuando no tengan ningun olor característico, se diluirán con agua destilada y se pondrán en un aparato destilatorio que conste de las piezas principales siguientes: una retorta tubulada que se coloca sobre baño de arena á la accion de la lámpara ó de las brasas: en esta retorta se introducen las materias diluidas, agregándoles un poco de ácido tártrico; el pico de la retorta se pone en comunicacion con un recipiente esférico de dos tubuladuras, en el que habrá una solucion de potasa; de la otra tubuladura se hará partir un tubo que se ponga en comunicacion por medio de un ajuste de hule vulcanizado, con un tubo de bolas, de los llamados de Liebig, en el cual habrá una solucion diluida de nitrato de plata; sobre el recipiente se colocará un frasco refrigerador que produzca un chorro contínuo de agua fria.

Dispuesto ya el aparato de esta manera, se hacen hervir las materias por un largo rato, hasta que se presuma que toda la cantidad de ácido cianhídrico libre, ó del producido por la reaccion del ácido tártrico sobre un cianuro alcalino, haya pasado al recipiente; aquí, la solucion de potasa habrá absorbido la mayor parte de los vapores desprendidos de la retorta, y los que hubiesen escapado á la absorcion, serán detenidos en el tubo de bolas, por la solucion de nitrato de plata, adonde se habrá formado un cianuro de este metal. Cuando se tenga la evidencia de que lo ingerido por el paciente fué ácido cianhídrico libre, es excusado agregar á las materias el ácido

tártrico, y la solucion de potasa en el recipiente, bastando la agua destilada sola. Concluida la operacion se desprende el recipiente de su union á la retorta, con el fin de evitar una absorcion al tiempo del enfriamiento del aparato: el líquido del recipiente, sea que contenga el ácido libre, ó el cianuro de potasio, se reservará impidiendo su volatilizacion para comprobar en él las reacciones propias del ácido cianhídrico: el líquido contenido en las bolas tambien se reservará para separar por la filtracion el cianuro de plata formado.

Cuando hubiere interés en apreciar aproximativamente la cantidad de ácido cianhídrico obtenido por la destilacion, se puede seguir uno de dos procedimientos. El primero, tratar el líquido del recipiente por el nitrato de plata, recoger sobre un filtro el precipitado que se formare, lavarlo bien con agua acidulada con el ácido nítrico, secarlo á la temperatura de 100° y pesarlo: su peso da la proporcion de cianógeno que entra en el cianuro de plata, y por consiguiente la de ácido cianhídrico; ó de otra manera: 100 de cianuro de plata, representan 20,1 de ácido cianhídrico. Añadiendo la cantidad de este ácido que corresponda al cianuro de plata contenido en el tubo de bolas, se obtendrá la totalidad del que se ha destilado.

El segundo procedimiento solo hay lugar de practicarlo en el líquido del recipiente, y cuando no esté mezclado á la potasa. Consiste en tomar 100$^{c.c.}$ de líquido, mezclarle 10$^{c.c.}$ de amoniaco, y echarle gradualmente por medio de una probeta dividida en décimos de centímetro, una solucion de sulfato de cobre (sulfato de cobre 35,09 gramos, para 100$^{c.c.}$ de agua destilada), hasta que cese de decolorarse la mezcla. Luego que se vea que persiste el color azul celeste, se cuentan los décimos de centímetros cúbicos que se hayan empleado de la solucion de sulfato de cobre; en el concepto, de que cada division corresponde á un milígramo de ácido cianhídrico anhidro. (Buignet.)

El cianuro de plata se someterá á los siguientes ensayes para asegurarse de su naturaleza. Una porcion se calentará en

un pequeño tubo, cuya extremidad abierta se haya aguzado ántes por la lámpara, y se verá que el gas que se desprende arde con llama purpúrea; otra porcion se calentará en otro tubo con el yodo, y dará agujas cristalinas de yoduro de cianógeno; por último, calentando una pequeña cantidad de lo que se sospecha ser un cianuro de plata, con el sulfhidrato de amoniaco, se formará un sulfo-cianuro, que toma un color rojo vivo con las sales de sexquióxido de fierro.

ARTICULO V.

Azufre.

El azufre, combinándose á las bases forma sulfuros; con el hidrógeno da lugar á la formacion del ácido sulfhídrico, y con el oxígeno produce gran número de combinaciones, de las cuales solo estudiarémos aquí el ácido sulfuroso en solucion, y el ácido sulfúrico.

Los *sulfuros alcalinos* son solubles; los otros sulfuros son insolubles y de diversos colores, por los cuales se les puede frecuentemente distinguir. Los *monosulfuros* alcalinos son incoloros; los *polisulfuros* tienen un color amarillo rojizo: los primeros dan con los nitro-prusiatos un hermoso color púrpura, y tratados por los ácidos, desprenden ácido sulfhídrico; los segundos, en las mismas condiciones, desprenden tambien ácido sulfhídrico, pero al mismo tiempo dejan depositar azufre. Los *sulfhidratos de sulfuros* se conducen con los ácidos como los monosulfuros.

Del *ácido sulfhídrico* nos ocuparémos al tratar de los gases tóxicos.

Acido sulfuroso en disolucion.—El ácido sulfuroso en disolucion, tiene un olor picante característico; por la ebullicion, el ácido se volatiliza y el agua pierde su olor; este ácido reduce inmediatamente el oro contenido en una disolucion de cloruro

de oro; decolora el manganato y el permanganato de potasa; trasforma el ácido crómico de los cromatos en sexquióxido verde de cromo; reduce el ácido sulfhídrico. Los sulfitos son descompuestos por los ácidos clorhídrico y sulfúrico, haciendo efervescencia y desprendiendo el olor del ácido sulfuroso: otro tanto sucede por el ácido yódico. Haciendo llegar el ácido sulfuroso sobre un papel almidonado é impregnado en ácido yódico, el papel toma un color azul por el yodo que ha sido puesto en libertad; el ácido sulfuroso y los sulfitos son trasformados rápidamente en ácido sulfúrico y en sulfatos por una corriente de cloro, ó por la accion de cuerpos oxidantes, tales como el ácido azótico y el permanganato de potasa: el oxígeno del aire obra de la misma manera, aunque más lentamente.

Acido sulfúrico hidratado: aceite de vitriolo. (SO^3HO)—Es un líquido de consistencia oleaginosa, que hierve á 325° y destila sin alteracion: en contacto con las materias orgánicas, las carboniza y las destruye con energía. Calentado con el cobre, la plata, el mercurio, el carbon, el azufre, etc., se descompone y desprende ácido sulfuroso. Se reconoce fácilmente la presencia del ácido sulfúrico, sea libre ó formando sulfatos solubles, por medio del azotato ó del cloruro de bario, que dan un precipitado blanco pulverulento, muy pesado, de sulfato de barita, que es insoluble en los ácidos; los sulfatos neutros son, por lo general, solubles en el agua é insolubles en el alcohol; los de sexquióxido se disuelven tambien en el alcohol.

La azúcar se descompone calentándola á ménos de 100° con el ácido sulfúrico, de manera que si se añaden unas gotas de la disolucion ácida sobre una pequeña cantidad de azúcar y se calienta al baño de María en una cápsula, la azúcar no tarda en carbonizarse y en manchar la cápsula de un color negro, ó cuando ménos verde, si no hay más que vestigios de ácido sulfúrico: las disoluciones de los sulfatos neutros, áun de aquellos que enrojecen el papel de tornasol, no producen una reaccion semejante. Escribiendo sobre el papel con una solucion

diluida de ácido sulfúrico, y calentando ligeramente aquel, aparecen de un color negro los caractéres que se han trazado.

La mezcla de un sulfato neutro soluble con el ácido sulfúrico libre, puede comprobarse añadiendo á la mezcla carbonato de barita, obtenido por precipitacion y bien lavado: el sulfato no tendrá accion ninguna sobre el carbonato de barita; miéntras que el ácido sulfúrico libre formará sulfato de barita con desprendimiento de ácido carbónico. Despues de bien agitada la mezcla, se pondrá sobre el filtro, que retendrá, tanto el sulfato formado como el exceso de carbonato de barita. En la disolucion se podrá precipitar el sulfato que se hallaba al estado soluble, y del resíduo que habia quedado sobre el filtro, podrá separarse el exceso de carbonato de barita tratándolo por una solucion diluida de ácido clorhídrico: así no quedará sino el sulfato de barita producido por el ácido sulfúrico libre. Si se deseara tener la seguridad de que el resíduo insoluble es realmente un sulfato de barita, se mezclará bien con polvo de carbon que se calcinaria fuertemente en un crisol: de esta manera se formaria un sulfuro de bario, que tratado por el ácido clorhídrico desprenderia ácido sulfhídrico, reconocible por su hedor, y por medio de un papel mojado en una solucion de acetato de plomo. Antes de pasar adelante, advertirémos que un líquido del que se haya precipitado el sulfato de barita, no deberá ser filtrado inmediatamente, sino dejarse en reposo por 24 horas, ó si es urgente separarlo de aquel, hacer hervir todo junto, y filtrarlo cuando se ha enfriado: procediendo de otra manera, se observa, que por su misma tenuidad, pasa una parte del sulfato de barita al través del filtro.

Investigacion químico-legal del ácido sulfúrico.—Las materias de los vómitos y las contenidas en el canal gastro-intestinal, están ennegrecidas por la accion del ácido sulfúrico, y pueden encontrarse reducidas á una papilla negra, si el ácido es concentrado. Los vestidos sobre los cuales ha caido el ácido, son manchados ó destruidos, y las manchas sobre géneros ne-

gros, son de ordinario rojas. Para buscar el ácido sulfúrico en las referidas materias, se diluyen con agua destilada, se filtran, y el líquido obtenido se evapora hasta la consistencia siruposa: con este resíduo se pueden ensayar las varias reacciones que caracterizan al ácido sulfúrico: como el que por las sales solubles de barita precipite abundantemente, y que calentado en un pequeño matraz con recortes de cobre, desprenda ácido sulfuroso: mas como algunas veces el olor de este ácido es encubierto por el de la descomposicion que hace el calor de las materias orgánicas, habrá necesidad de hacer llegar el gas por medio de un tubo de desprendimiento á una disolucion de ácido yódico y almidon: si es ácido sulfuroso el gas que se desprende, con la más pequeña cantidad se pondrá el yodo en libertad, y la disolucion tomará un color azul; podrá igualmente dirigirse el gas hácia un tubo que contenga agua clorada ó permanganato de potasa, en cuyos casos el ácido sulfuroso se trasforma en ácido sulfúrico, y el color purpura del permanganato desaparece.

El *azul de composicion*, que no es más que una disolucion de añil en ácido sulfúrico, puede descubrirse tratando el líquido por el cloro ó por el ácido nítrico, que le hacen perder su color azul, tomando un tinte amarillo.

Cuando se quiera saber la proporcion de ácido sulfúrico libre ó al estado de sulfato que se encuentra en las materias, se comienza por acidular con el ácido clorhídrico el licor de consistencia siruposa de que hemos hecho ántes mencion; luego se diluye con agua destilada y se le agrega cloruro de bario en ligero exceso; se deja reposar el precipitado, se filtra, y despues de haberlo lavado y secado bien, se calcina con todo y filtro el sulfato de barita obtenido. Su peso multiplicado por 0,3434, indica el peso de ácido sulfúrico que contiene el sulfato.

ARTICULO VI.

Cloro.

La disolucion del cloro en el agua es amarilla; destruye el color de tornasol, y en general todas las materias colorantes vegetales; con el tiempo se descompone, dando lugar á la formacion de ácido clorhídrico: la mayor parte de los metales absorben el cloro de la disolucion y se trasforman en cloruros. Para reconocer la más pequeña cantidad de cloro en un líquido, se añade una sal de protóxido de fierro y un cristalito de sulfo-cianuro de potasio; inmediatamente se verá aparecer un vivo color rojo.

Acido clorhídrico, ácido muriático.—(HC^1)—Es un líquido que produce vapores al contacto del aire cuando está concentrado; por la ebullicion pierde una parte del gas que tenia en disolucion; disuelve la mayor parte de los metales, desprendiendo hidrógeno; con el bióxido de manganeso, ó con el óxido pulga de plomo, desprende cloro; destruye el color del permanganato de potasa y el del cromato de potasa, reduciendo ambas sales.

El ácido clorhídrico, como los cloruros solubles, forman con el nitrato de plata un precipitado blanco, cuajado, que se colora en la luz, insoluble en el agua y en el ácido nítrico áun hirviendo; muy soluble en el amoniaco, en el hiposulfito de sosa y en los cianuros alcalinos: por el calor se funde sin descomponerse.

El ácido sulfúrico concentrado, vertido sobre los cloruros al estado sólido, hace desprender vapores de ácido clorhídrico, los que se reconocen por la especie de humo denso que se forma cuando se acerca un agitador de vidrio mojado en amoniaco.

Investigacion químico-legal del ácido clorhídrico.—Como las materias contenidas en el estómago y las de los vómitos, tienen siempre cierta cantidad de cloruros naturales, es difícil descubrir en ellas el ácido clorhídrico libre, cuando existe en pequeña cantidad, en razon de que el nitrato de plata que se emplea como reactivo, precipita tanto los cloruros como el ácido clorhídrico libre; por esto Roussin aconseja hacer dos partes iguales de las materias sospechosas reducidas á papilla; la una, que se pone á evaporar hasta la desecacion completa, y la otra, á que se le agrega un exceso de carbonato de sosa y se pone á evaporar en el baño de María. Los dos productos calcinados separadamente hasta reducirlos á carbon, se agotan por el agua caliente, y las disoluciones aciduladas por el ácido azótico, son precipitadas por el nitrato de plata; los precipitados recogidos, despues de lavarlos y secarlos, se pesan. Cuando la proporcion de cloruro de plata es sensiblemente la misma en los dos casos, indica que no habia ácido clorhídrico libre en las materias sospechosas; mas por el contrario, si en las que se habia agregado el carbonato de sosa se encuentra una cantidad mayor de cloruro de plata, debe atribuirse el exceso á la presencia del ácido clorhídrico libre.

Con el mismo fin, Buis propone que despues de haber filtrado las materias al través de un lienzo, ó sobre un papel lavado de antemano con el agua acidulada por el ácido acético, se pongan en el líquido filtrado unas hojitas de oro, y se añadan algunos cristalitos de clorato de potasa. Conservando la mezcla en baño de María por una ó más horas, si hay la menor cantidad de ácido clorhídrico libre, el oro es atacado: se funda este procedimiento en que calentado el clorato de potasa con el ácido clorhídrico, se desprende cloro, y que éste en presencia del oro, lo trasforma en cloruro: el autor asegura haber podido descubrir por su procedimiento unos cuántos centígramos de ácido clorhídrico libre en gran cantidad de líquido. Para reconocer este cloruro se concentra el líquido y luego se

tratará por el protocloruro de estaño, que dará un color púrpura.

Debe tenerse presente que algunos fisiologistas admiten la existencia del ácido clorhídrico libre en el jugo gástrico, y que otros creen que se forma en ciertas enfermedades del estómago: sin rechazar ninguna de las dos opiniones, creemos que siempre ha de ser pequeña la cantidad de ácido clorhídrico que pueda sacarse del estómago, fuera del caso de envenenamiento, y que si es muy pequeña no es prudente atribuirla á un atentado. Nosotros hemos buscado con el mayor empeño el ácido clorhídrico normal en el jugo gástrico del carnero, y no hemos logrado demostrarle, áun empleando el procedimiento de Buis.

ARTICULO VII.

Yodo.

Este metalóide, sólido á la temperatura ordinaria, cristaliza fácilmente por sublimacion en anchas láminas romboidales, de un color azul oscuro sucio y de brillo metálico; se volatiliza casi insensiblemente, expuesto al aire y á la temperatura ambiente, dando un olor que recuerda el del cloro y el del bromo; pero al calor se reduce sin fundirse, en vapores de un hermoso color violáceo. Es poco soluble en el agua, muy soluble en el alcohol, el éter, el cloroformo, el sulfuro de carbono y la benzina; tiñe la piel de amarillo, pero su mancha desaparece á poco espontáneamente ó tocándola con una solucion alcalina; comunica un color azul á una solucion de almidon, cuya coloracion desaparece calentando á 80° el yoduro de almidon formado; por el enfriamiento reaparece el color. Para reconocer el yodo libre, basta meter en el líquido que lo tiene en disolucion ó exponer á los vapores del cuerpo que lo contiene, despues de haberlo calentado ligeramente, una tira de papel comun

de escribir, humedecida con agua: éste toma un color azul, debido al almidon que se usa para encolar el papel.

El yodo forma yoduros de color diferente segun el metal que le sirve de base, de modo que por dicho color se puede reconocer la naturaleza del compuesto: los yoduros alcalinos son incoloros y solubles en el agua; el de plata es amarillo, insoluble en el agua y el amoniaco, pero se pone blanco por la accion de este último cuerpo; el yoduro de plomo es tambien amarillo, soluble en el agua caliente, de la que por el enfriamiento se deposita bajo la forma de pajitas brillantes; el protoyoduro de mercurio es verde; el biyoduro es rojo vivo, se disuelve en un exceso de yoduro alcalino, ó de la sal mercurial empleada como reactivo; el yoduro de paladio es de un rojo sombrío, casi negro, completamente insoluble en el agua y en los cloruros alcalinos.

Los yoduros insolubles, como lo son todos los que acabamos de mentar, se descomponen cuando se les calienta con los carbonatos alcalinos, trasformándose en yoduros alcalinos solubles; igualmente se descomponen cuando son tratados por el cloro y por el bromo. Así es, que si se quiere demostrar la existencia del yodo en un yoduro, basta ponerlo en contacto con una solucion de almidon, y hacer llegar una corriente de cloro que solamente toque á la superficie del líquido, para que se manifieste el color azul característico: el exceso de cloro destruye esta coloracion, pero puede hacerse reaparecer por unas gotas de disolucion de ácido arsenioso en ácido clorhídrico: el ácido azótico que contenga vapores nitrosos, pone tambien el yodo en libertad. En lugar de usar del almidon, puede reconocerse el yodo de los yoduros mezclando el líquido con sulfuro de carbono, benzina ó cloroformo, tratándolo en seguida por el cloro ó el ácido azótico, y agitando la mezcla: se verá depositar por el reposo alguno de los cuerpos indicados que disolviendo y concentrando el yodo, toma un color violáceo más ó ménos subido.

Investigacion químico-legal del yodo.—Uno de los mejores medios de descubrir un yoduro en mezcla con materias orgánicas, consiste en poner á secar éstas, y calentarlas despues con una disolucion de percloruro de fierro: inmediatamente el yodo se volatiliza y viene á condensarse sobre las paredes frias del matraz ó del tubo en que se hace el experimento. Cuando la cantidad de yodo es muy pequeña, se pueden descubrir sus vapores poniendo al alcance de estos un papel mojado en una solucion de almidon, que por mínima que sea la cantidad de yodo que se desprenda, el papel tomará un color azul. Pero algunas veces los yoduros se unen de una manera tan íntima á la materia orgánica ó á los tejidos animales, que puede no ser bastante el tratamiento que se acaba de recomendar; entónces convendrá incinerar las materias y volverlas á tratar por el percloruro de fierro, en suficiente cantidad para que el licor resulte ácido.

ARTICULO VIII.

Potasio.—Sodio.

Los compuestos de potasio y los de sodio tienen entre sí tanta analogía, que es conveniente, para su estudio, no separarlos. El potasio y el sodio dan la potasa y la sosa, que se encuentran en los laboratorios con los nombres de *potasa* ó *sosa cáustica*, *potasa* ó *sosa por la cal*, *potasa* ó *sosa por el alcohol*. Las sales de éstos dos metales son incoloras cuando el ácido lo es; casi todas son solubles; sin embargo, algunas sales de potasa lo son poco.

Las sales de potasa dan con el ácido perclórico un precipitado blanco, poco soluble en el agua fria, soluble en el agua hirviendo; con el ácido hidro-fluosilícico, produce un precipitado gelatinoso, trasparente, insoluble en el ácido acético débil; con el ácido tártrico, lo mismo que con el sulfato de alumina, se forman precipitados cristalinos, si las disoluciones están con-

centradas: se facilita la precipitacion agitando la mezcla con una varilla de vidrio. Con el cloruro de platino dan un precipitado amarillo, poco soluble en el agua, insoluble en el alcohol y en el éter; con el ácido pícrico se obtiene tambien un precipitado amarillo muy poco soluble. Hay un reactivos uperior á todos los referidos, y es la solucion de tartrato de sosa, preparada de la manera siguiente: se toma ácido tártrico, la cantidad que se quiera, se disuelve en agua destilada, y despues se divide en dos partes iguales: se trata la primera por el carbonato de sosa, hasta la neutralidad, y luego se le agrega el resto de la solucion del ácido: por dicho reactivo se logra reconocer áun pequeñas cantidades de sales de potasa. Estas sales comunican á la flama del alcohol una coloracion violácea, siempre que no contengan la menor cantidad de sosa: en general no se eflorecen, y el carbonato de potasa no cristaliza y es delicuescente.

Las sales de sosa no dan precipitado ninguno por los reactivos referidos, y solo por el bi-meta-antimoniato de potasa se produce un precipitado granugiento de antimoniato de sosa. Sus formas cristalinas y sus otras propiedades físicas servirán para distinguirlas de las sales de potasa: el carbonato de sosa da cristales trasparentes que se eflorecen al aire, perdiendo su agua de cristalizacion. Comunican un color amarillo á la flama del alcohol.

La potasa y la sosa cáusticas son venenos corrosivos, lo mismo sus proto-carbonatos, aunque con ménos intensidad; las demás sales de sosa, no parecen tóxicas por razon de su base; pero entre las de potasa hay algunas que en alta dósis han producido accidentes funestos, por lo que las describirémos.

Nitrato de potasa.—El nitrato de potasa forma cristales prismáticos, estriados, de un sabor amargo y frio, que deflagran cnando se ponen sobre las brasas; es soluble en el agua é insoluble en el alcohol; puesto un poco de su polvo en un tubito de experimentos, en contacto con limadura de cobre y unas

gotas de ácido sulfúrico, se desprenden vapores rutilantes de ácido hipoazótico. Para reconocer su presencia en las materias de los vómitos ó las contenidas en el estómago, se hacen hervir éstas con agua destilada, se filtran y se evapora la solucion hasta la sequedad en baño de María: se obtienen entónces cristales de forma característica: si la cristalizacion no está bien formada, se pueden disolver otra vez y cristalizar de nuevo, ó bien tomar una pequeña parte del resíduo y ponerla sobre las brasas, que si existe el nitrato de potasa, habrá deflagracion. Con el resto del resíduo se harán los demás ensayes que hemos descrito al hablar de los nitratos en general, en el artículo de Acido nítrico.

Clorato de potasa.—El clorato de potasa cristaliza en láminas romboidales, anhidras, muy refringentes; es poco soluble en el agua fria, muy soluble en el agua hirviendo; deflagra cuando se pone sobre una brasa; si se calienta en un crisol, primero decrepita y luego se funde, descomponiéndose en último término, en oxígeno y en cloruro de potasio. Cuando se mezcla con el ácido clorhídrico, produce grandes cantidades de cloro.

«Parece que no existe en la ciencia más que un solo caso de envenenamiento por esta sal, y éste ha sido mortal (Lacombe, *Journ. de mèd. de Bruxelles*, 1856). Resultó de la ingestion de esta sal, en lugar de sulfato de magnesia. * No siendo por sí mismo dañoso el género clorato, pues que el clorato de sosa puede ser tomado sin perjuicio, á dósis considerables, el potasio es el que ha producido la intoxicacion» (Rabuteau: *Elementos de Toxicología.)*

El clorato de potasa, en dósis de 40 á 50 gramos, tomados de una vez, determina en el paciente una cianósis general, con enfriamiento de la piel y sudor frio, concentracion y lentitud del pulso, pérdida completa de las fuerzas, mucha debilidad de

* 50 gramos fué la dósis ingerida.

la accion muscular, opresion de pecho y sensacion de desfallecimiento general. Las facultades mentales se conservan intactas, hay supresion de orina, y solo uno que otro vómito ó deposicion.

Para reconocer la presencia del clorato de potasa en un líquido que lo contenga, aunque esté mezclado con materias orgánicas, se pondrá un poco de solucion de índigo diluida en agua, en cantidad suficiente para comunicarle su color á todo el líquido, y luego se agregarán unas gotas de ácido sulfúrico, por cuyo medio se decolora aquel inmediatamente.

Los *sulfuros alcalinos* constituyen venenos violentos que en su caso darán los caractéres de las sales de potasa ó de sosa, así como los de los sulfuros, que ya hemos indicado en otro lugar.

Los *hipocloritos de potasa ó de sosa*, se usan en disolucion y han dado lugar algunas veces al envenenamiento; decoloran el tornasol y el índigo; desprenden cloro por la adicion de un ácido débil, como el acético: cuando obran sobre las materias orgánicas, se descomponen, pierden su olor de cloro, y no pueden descubrirse por el análisis, al cabo de cierto tiempo, más que cloruros. Si el envenenamiento es reciente, se descubrirá fácilmente el olor especial característico de los hipocloritos.

Investigacion químico-legal de la potasa y de la sosa.—En el envenenamiento por la potasa ó la sosa cáusticas, se comenzará por dividir las materias sólidas en pequeños fragmentos, haciéndolos digerir despues en el agua por algunas horas, dentro de un frasco tapado; se filtra, se evapora rápidamente, y el resíduo se trata por el alcohol concentrado, que disolverá el álcali cáustico, dejando insoluble el carbonatado: separando la solucion de la parte depositada y evaporándola rápidamente, se reservará al abrigo del contacto del aire, para procedimientos ulteriores. En la solucion, como en la parte depositada, se pueden comprobar las reacciones propias de la potasa ó de la sosa; pero como en los líquidos de secrecion del estómago y los intes-

tinos, en los jugos de sus propios tejidos, y en las diversas sustancias que sirven de alimento, se encuentran sales de potasa y de sosa, habrá necesidad, para descubrir las que fueren motivo del envenenamiento, apreciar sus cantidades. Para esto tenemos dos métodos: el uno tomar el grado alcalimétrico de la sustancia alcalina que se analiza; y el segundo, aplicable solo á la potasa, precipitarla con el cloruro de platino: puede tambien emplearse el cloruro de bario ó el de calcio, para pesar las cantidades de álcalis carbonatados que se obtengan por el análisis.

La alcalimetría en su aplicacion á la química legal, se ejecutará dividiendo el resíduo de la evaporacion alcohólica en dos partes para hacer dos ensayes sucesivos y comparativos. Tomando la primera, se disolverá en cualquier cantidad de agua, se teñirá con unas gotas de tintura de tornasol, y se tratará despues por el *licor normal.* En alcalimetría, se llama *licor normal* ó *alcalimétrico*, el que se prepara mezclando 5 gramos de ácido sulfúrico monohidratado, con la cantidad necesaria de agua para ocupar 50 centímetros cúbicos de una probeta: claro es que cada centímetro cúbico del licor contiene diez centígramos de ácido. Por otra parte, debe recordarse tambien, que 4 gramos, 807 milígramos de potasa (óxido de potasio), son neutralizados por 5 gramos de ácido sulfúrico monohidratado, y que 3 gramos, 185 milígramos de sosa (óxido de sodio) son igualmente neutralizados por 5 gramos de ácido, de la misma concentracion.

Pues bien, segun el número de centímetros cúbicos gastados de licor normal, para cambiar al rojo la solucion teñida de azul por la tintura de tornasol, así será la cantidad de potasa ó de sosa que contenga, estableciendo, respecto de la potasa, por ejemplo, la siguiente proporcion: 5 gramos de ácido son á 4 gramos 807 milígramos de potasa, como x centígramos de ácido monohidratado que se contienen en los centímetros cúbicos gastados del licor normal, á lo que saliere. Esta cantidad

será el número de centígramos de potasa que haya en la solucion. Si se tratase de la sosa, se operaria de idéntica manera.

Cuando para saber la cantidad de potasa, se recurre al cloruro de platino, se trata la solucion por un exceso de dicho cloruro, se filtra despues, y el precipitado formado se lava repetidas veces sobre el mismo filtro, que ha de ser tarado, con una mezcla de cuatro partes de alcohol y una de éter; se seca á una temperatura de más de 110° y se pesa todo junto: 100 partes del precipitado encierran 19,272 de potasa.

El otro método, por el cloruro de bario ó el de calcio, es solo aplicable á los carbonatos alcalinos. Se trata la solucion, por ejemplo, con el cloruro de bario, que producirá un precipitado de carbonato de barita; pero como el carbonato de barita es equivalente del carbonato de potasa y del de sosa, se obtendrán las cantidades de estos compuestos, sabiendo la de carbonato de barita obtenido. Tratándose de la potasa, por ejemplo, se establecerá la siguiente proporcion: el equivalente de carbonato de barita (123) es al equivalente de carbonato de potasa (863,93), como el peso de carbonato de barita es á lo que salga. Téngase presente que el equivalente del carbonato de sosa es 662,50.

ARTICULO IX.

Bario.

La mayor parte de las sales de barita son insolubles en el agua; mas el nitrato, el acetato y el cloruro, se disuelven muy bien en este líquido. Tratando una sal soluble de barita por un sulfato neutro, se forma un precipitado blanco de sulfato de barita, insoluble en el agua y en los ácidos; los cromatos producen un precipitado amarillo soluble en los ácidos; el ácido hidro-fluo-silícico da un precipitado poco soluble en los ácidos diluidos; el amoniaco no produce de pronto precipitado; pero

si se deja la mezcla expuesta al aire, el amoniaco absorbe su ácido carbónico y se deposita un carbonato de barita.

Si se tuviese que buscar una sal soluble de barita, en un caso de envenenamiento, se tratarian las materias sospechosas por el agua, se filtrarian, y en la disolucion se agregaria otra de sulfato de sosa: el precipitado recogido y lavado se calcinaria, mezclándole ántes polvo de carbon, para trasformar el sulfato en sulfuro. El producto de la calcinacion disuelto en el agua hirviendo y filtrado, nos daria otra vez las reacciones de las sales de barita.

ARTICULO X.

Fierro.

Entre los muchos compuestos que forma este metal, solo describirémos el sulfato de protóxido de fierro y el percloruro, por ser además de venenosos, casi los únicos que, teniendo esta propiedad, están al alcance de todos usándose en la medicina y en las artes.

Sulfato de protóxido de fierro, caparrosa verde, vitriolo verde. (FeO,SO^3)—El ácido sulfúrico no se combina más que en una sola proporcion con el protóxido de fierro, de donde resulta un sulfato neutro. Esta sal tiene un sabor estíptico; es soluble en el agua, y cristaliza en prismas romboidales oblícuos, que contienen siete equivalentes de agua: por el calor á 100° pierde seis equivalentes, reteniendo uno que no es expulsado sino por un calor más fuerte; sus cristales son de un color que varía del azul verdoso, al verde bajo ó al verde esmeralda; cuando ha perdido todos sus equivalentes de agua, entónces tiene un color blanco gris que vuelve á ser verde en presencia del agua: es insoluble en el alcohol.

Cuando el sulfato de fierro se conserva á la temperatura del rojo sombrío, se descompone en peróxido de fierro, ácido sul-

furoso y ácido sulfúrico anhidro: una disolucion de esta sal dejada al aire, absorbe oxígeno, toma un color verde oscuro y deposita un sulfato de peróxido de fierro básico. Cuando se abandona por más tiempo al aire, se trasforma completamente en una mezcla de dos sulfatos de sexquióxido, uno neutro y otro básico. La adicion de la azúcar á una disolucion de sulfato de protóxido, impide su sobreoxidacion; todos los cuerpos oxidantes, tales como el cloro, los ácidos hiponitroso y nítrico, los trasforman en sulfato de peróxido.

El sulfato de fierro absorbe con mucha facilidad el bióxido de ázoe, tomando un color moreno más ó ménos subido: se forma en este caso una combinacion poco estable: cuando tratamos del ácido nítrico, dijimos el modo de obtener esta coloracion.

Percloruro de fierro, sexquicloruro de fierro. (Fe^2 Cl^3)— Se presenta en masas de color moreno rojizo, de aspecto cristalino, de sabor estíptico y ferruginoso; muy delicuescente, soluble en el agua, en el alcohol y en el éter: cuando se calienta, se volatiliza, deponiéndose sobre la parte fria de la vasija, bajo la forma de láminas de un color violáceo. Su solucion acuosa, tratada por el amoniaco ó por la potasa, da un precipitado rojizo de sexquióxido de fierro.

Con el percloruro de fierro cristalizado se puede obtener la solucion oficinal, pero generalmente se prefiere la que se obtiene haciendo reobrar el ácido clorhídrico sobre el fierro dividido por la lima ó por el torno, y luego, saturando la solucion con cloro lavado en un aparato de Woolf.

La solucion oficinal más generalmente empleada en terapéutica, tiene la densidad de 30° $B^{mé}$; es de color amarillo rojizo y trasparente; su sabor es estíptico y ferruginoso, coagula las sustancias albuminóides.

Además de las reacciones particulares que caracterizan al sulfato de protóxido de fierro y al sexquicloruro de fierro, tienen otras que son comunes con las demás sales del mismo me-

tal, y que varian segun que se encuentran al *minimum* ó al *maximum* de oxidacion.

Las sales al *minimum*, tratadas por los álcalis, el amoniaco ó los carbonatos alcalinos, dan precipitados blancos de óxido ó de carbonato de hidrato ferroso: dichos precipitados absorben rápidamente el oxígeno del aire, y de blancos que eran pasan al color verde, luego al negro, y en fin, al rojo. Por el ferrocianuro de potasio, el precipitado es blanco en las soluciones ácidas, pero pasa rápidamente al color azul: por el ferricianuro de potasio se forma inmediatamente un precipitado azul oscuro. El tanino no da precipitado, pero el líquido se colora en azul ó en negro, cuando la sal ferrosa se ha oxidado parcialmente. El hidrógeno sulfurado no precipita las soluciones ácidas de las sales ferrosas; mas el sulfhidrato de amoniaco, produce un precipitado negro verdoso de sulfuro ferroso. Las sales ferrosas reducen el percloruro de oro, el nitrato de plata y el permanganato de potasa.

Las sales de fierro al *maximum*, tratadas por los álcalis, el amoniaco ó los carbonatos alcalinos, dan precipitados de hidrato de óxido férrico, que es de color moreno, excepto cuando el licor contiene materias orgánicas fijas, como el ácido tártrico ó la albumina. El ferrocianuro de potasio da un precipitado oscuro de azul de Prusia, soluble en el ácido oxálico y en el tartrato de amoniaco; el ferricianuro da al líquido un color moreno, sin precipitarlo; el ácido sulfhídrico reduce las sales férricas, trasformándolas en ferrosas, y el precipitado que se forma no es más que de azufre, por la descomposicion que experimenta el mismo ácido sulfhídrico; el sulfhidrato de amoniaco produce un precipitado negro, formado de azufre y de sulfuro ferroso. El sulfocianuro de potasio determina en las soluciones férricas, con tal que sean ácidas, una coloracion roja de sangre muy intensa: agregando éter y agitando el líquido, el cuerpo que produce esta coloracion se condensa y se vuelve más visible por su disolucion en el éter, quedando in-

coloro el resto del líquido: así se pueden descubrir cantidades imponderables de un compuesto férrico. Por el tanino, en las disoluciones de sales de fierro al *maximum*, da un precipitado negro que se disuelve en los ácidos.

Investigacion químico-legal del fierro.—Varios autores de toxicología han omitido hablar en sus tratados de las preparaciones de fierro, y algunos áun han negado que fuesen tóxicas, seguramente en consideracion á la gran cantidad de fierro que existe normalmente en la sangre, que se ha calculado ser, por lo ménos, de 3 gramos, 49 centígramos. No obstante, Smith y Orfila han establecido por sus experimentos sobre los perros, que ciertos compuestos solubles del fierro son tóxicos, los cuales están de acuerdo con el que nosotros hemos practicado en un conejo, depositando en el tejido celular subcutáneo 8 gramos de sulfato ferroso pulverizado. La clínica, por otra parte, ha demostrado que la ingestion del sulfato ferroso ó la del percloruro de fierro, ha ocasionado accidentes graves, y algunas veces la muerte.

No se concibe que un individuo pueda ser envenenado por las preparaciones de fierro, sino haciéndoselas ingerir por la boca; y como se necesita una fuerte dósis, debe esperar el perito encontrar la sustancia que ha ocasionado los accidentes ó la muerte, en las materias de los vómitos y deposiciones, en las que hallare todavía dentro del estómago y los intestinos, y seguramente tambien en la membrana mucosa de estas vísceras, que habrá sido penetrada por imbibicion: así es que, lo que tendrá que hacer desde luego el perito, es diluir dichas materias en el agua destilada, filtrar el líquido y buscar en él las reacciones características de las sales ferrosas ó de las férricas. Si se opera sobre las membranas del estómago y de los intestinos, entónces se harán macerar en agua acidulada por el ácido acético, con el fin de favorecer la difusion de la sal infiltrada en ellos; en seguida filtrar el líquido y tratarlo con los reactivos. No haya temor de que el fierro normal sea toma-

do en estos casos por fierro de envenenamiento, pues aunque exista en las carnes de los animales que sirven de alimento el fosfato de sexquióxido de fierro, lo mismo que en el hombre, esta sal no es soluble en el agua, ni áun acidulada fuertemente por el ácido acético.

Convendria buscar el fierro absorbido en un envenenamiento, para demostrar plenamente la accion tóxica de sus preparaciones solubles; en tal caso, creemos que podria procederse de la manera siguiente: Tomar el hígado y cortarlo en menudos pedazos, reducirlos á papilla triturándolos con alcohol absoluto; despues de esto, evaporar el alcohol de la papilla á un suave calor y macerar el resíduo en el agua destilada; filtrar luego, concentrar el producto y buscar las reacciones de las sales de fierro. Con el mismo fin se recogerá la orina que contenga la vejiga, y en ella, sin otra preparacion, se pueden buscar las coloraciones y precipitados de las sales de fierro: en toda esta investigacion no debe temerse encontrar con el fierro normal, que como dijimos ántes, no es soluble en el agua; y por lo que toca á la orina, tampoco contiene naturalmente ninguna cantidad de fierro.

ARTICULO XI.

Zinc.

Zinc metálico. (Zn)—Posée un color blanco azulado; es quebradizo á la temperatura ordinaria, su quebradura es laminosa y brillante, pero se deja laminar á unos cuantos grados sobre 100°; en el aire húmedo su superficie se empaña lentamente, mas la oxidacion no es sino superficial; calentado al rojo, en contacto con el aire, se volatiliza y arde con flama verde, oxidándose; el óxido se levanta como un humo que vuelve á caer bajo la forma de copos blancos muy ligeros, conocidos antiguamente con el nombre de flores de zinc. Dicho óxido es

irreductible por el calor é insoluble en el agua; hay tambien un hidrato que se precipita cuando se agrega un álcali á la solucion de una sal de zinc: hoy se preparan grandes cantidades de hidrato con el fin de reemplazar en la pintura el carbonato de plomo, tan nocivo á la salud. El metal se disuelve con desprendimiento de hidrógeno, en los ácidos clorhídrico y sulfúrico, así como en las soluciones hirviendo de potasa ó de sosa.

Cloruro de zinc, manteca de zinc. (Zn Cl)—Uno de los modos de formar este compuesto, es disolver el zinc en el ácido clorhídrico y evaporar luego la disolucion: se obtiene así el cloruro de zinc bajo la forma de una masa blanca, delicuescente, difícil de cristalizar, fusible á 100°, pero que no se volatiliza sino á la temperatura del rojo; es muy soluble en el agua y en el alcohol; su solucion acuosa es susceptible de adquirir la temperatura de 250°; punto en que el cloruro de zinc se vuelve anhidro, conservando el estado líquido; todavía puede subir hasta 400° sin producir vapores muy abundantes. Esta propiedad permite usar una disolucion de cloruro de zinc, en lugar del aceite, para formar baños en los cuales se pueden calentar los cuerpos á una temperatura elevada.

Sulfato de zinc neutro, caparrosa blanca, vitriolo blanco. ($ZnO, SO^3, 7HO$)—Esta sal se presenta bajo la forma de prismas romboidales rectos, y es isomorfa con el sulfato de magnesia; por la calcinacion puede perder hasta seis moléculas de agua, y es necesario la temperatura de 238° para que pierda la sétima; es muy soluble en el agua, á la cual le comunica un sabor estíptico.

Las sales de zinc son incoloras, excepto el ferrocianuro, que es amarillo rojizo sucio; las soluciones neutras se descomponen parcialmente por el hidrógeno sulfurado, que precipita el sulfuro de zinc, de un color blanco; la adicion de un ácido mineral impide la formacion de este precipitado; por el contrario, las sales de zinc, de ácido orgánico, tales como el acetato y el lactato, son descompuestas completamente por el hi-

drógeno sulfurado. El sulfhidrato de amoniaco, precipita tambien el sulfuro de zinc; la potasa, la sosa y el amoniaco, forman precipitados blancos de óxido de zinc hidratado, solubles en un exceso de reactivo; el carbonato de sosa lo precipita, bajo la forma de carbonato de zinc, insoluble en un exceso del precipitante; el carbonato de amoniaco, aunque tambien forma un carbonato de zinc, éste se redisuelve en un exceso de reactivo; el ferricianuro de potasio precipita el ferricianuro de zinc, de un amarillo naranjado, soluble, tanto en el ácido clorhídrico como en el amoniaco.

Investigacion químico-legal del zinc.—Para buscar el zinc que se encuentra en mezcla con las materias orgánicas, ó para extraerlo de los órganos en donde la absorcion ha podido ir á depositarlo, no deberá emplearse la carbonizacion al fuego desnudo, en consideracion á que el zinc se volatiliza trasformándose en óxido, y bajo esta forma puede perderse completamente á la temperatura á que se opera; es mejor, para evitar pérdidas, destruir la materia orgánica por el ácido clorhídrico y el clorato de potasa, siguiendo el procedimiento de Otto; así se logrará tambien trasformar en cloruro cualquiera de las preparaciones de zinc que hubiese sido ingerida. Sobre el modo de ejecutar el procedimiento, véase la pág. 238.

Obtenido ya el líquido que tiene en disolucion el cloruro de zinc se diluye con agua y se filtra; luego se evapora hasta la sequedad con el fin de eliminar todo el cloro libre y el exceso de ácido clorhídrico; el resíduo se disuelve en agua destilada, con el doble objeto de disolver el cloruro de zinc y que quede en depósito, si no todo, la mayor parte del fierro normal; se neutraliza la acidez del líquido por el amoniaco, se vuelve á filtrar, y en el líquido que resulte, se buscan las reacciones propias de las sales de zinc. Entre ellas, las más características son las siguientes:

Tratando una parte del líquido por el hidrógeno sulfurado, dará un precipitado blanco de sulfuro de zinc, que por ser el

único de este color, es característico. Otra parte del líquido se tratará por el ferricianuro de potasio, quien da un precipitado amarillo rojizo, que se disuelve en el ácido clorhídrico y en el amoniaco.

Otra reaccion que ha de buscarse en el líquido, es la precipitacion por la potasa ó la sosa, del óxido de zinc hidratado, el cual recogido y mezclado con un poco de carbonato de sosa, se calienta al soplete sobre el carbon en la flama de reduccion: se verá entónces que el carbon se cubre en la circunferencia de la materia de ensaye, de una costra amarilla cuando éste está caliente, y blanca despues del enfriamiento: si sobre algun punto de esta costra, se dirige el dardo de la flama, entónces desaparece, quedando á desnudo el carbon.

Cuando hay interés en valorizar la cantidad de metal contenido en las sustancias que se analizan, deberá precipitarse toda la solucion de cloruro de zinc por el sulfhidrato de amoniaco, recoger luego todo el sulfuro obtenido, lavarlo, secarlo y calcinarlo despues en medio de una corriente de hidrógeno.

Para esto, se puede ejecutar la operacion en el aparato provisional propuesto por Fresenius, que consiste en un frasco generador de hidrógeno, del cual va este gas á otro frasco lavador que contiene ácido sulfúrico, de donde párte un tubo de desprendimiento que doblándose en ángulo recto, viene á abrirse en un tubo horizontal más ancho, con trozos de cloruro de calcio para secar el gas; del otro extremo párte un nuevo tubo, que encorvándose viene á terminar dentro de un crisol con tapa agujerada, cuyo crisol se calienta con una lámpara de doble corriente. En el fondo del crisol se coloca el sulfuro de zinc obtenido, se le cubre de una capa de flor de azufre, y se calcina fuertemente, á la vez que recibe una corriente lenta de hidrógeno. Como el sulfuro de zinc no es reductible por este gas, no hay lugar á que se descomponga; pero sirve, entre otras cosas, para eliminar el exceso de azufre bajo la forma de hidrógeno sulfurado. 100 de sulfuro de zinc representan 67.03 de metal.

ARTICULO XII.

Cromo.

No tenemos que ocuparnos del cromo metálico, que no es posible se nos presente nunca en una investigacion químico-legal; tampoco del protóxido y sesquióxido de cromo anhidro, que por su insolubilidad no pueden ser venenosos: el sesquióxido de cromo hidratado, y las sales en que figura este metal como base, no siendo tóxicos, tampoco deberán ocuparnos; así es, que solo describirémos sucintamente el ácido crómico, el cromato neutro de potasa, y el bicromato. Hay cromatos metálicos que son insolubles, y por esta propiedad no son dañosos, y los pocos cromatos metálicos solubles no tienen uso ni en la Medicina ni en las artes.

Acido crómico. (CrO^3)—Este compuesto cristaliza en largas agujas de un bello color rojo á la temperatura ordinaria, que se ponen casi negras cuando se les calienta; al calor rojo se descompone en sesquióxido de cromo y en oxígeno; es delicuescente y muy soluble en el agua, dando una solucion de color amarillo anaranjado; es un oxidante muy enérgico, y cuando se proyectan sobre él algunas gotas de alcohol absoluto, se trasforma bruscamente en sesquióxido de cromo, con tal desprendimiento de calórico, que se inflama el alcohol. El ácido sulfúrico concentrado y caliente, descompone al ácido crómico, se desprende oxígeno y se forma sulfato de sesquióxido; el ácido clorhídrico tambien lo descompone y forma un sesquicloruro de cromo, con desprendimiento de cloro: esta reaccion es mucho más violenta agregando unas gotas de alcohol ó de éter sulfúrico. Tratando el ácido crómico por el agua oxigenada, se obtiene en disolucion un bello color azul; agitando el licor con el éter, se decolora y se concentra el color sobre el mismo éter, que se viene á colocar en la parte superior: lo que da esta coloracion al licor, es el ácido percrómico, que hasta ahora no se

ha podido aislar ni obtener combinado con las bases minerales, y que, por otra parte, es muy poco estable.

Cromato neutro de potasa. (KO,CrO^3)—Este compuesto se obtiene agregando carbonato de potasa á una disolucion del bicromato de la misma base, hasta que ella toma un color amarillo claro: evaporando el líquido, se obtienen cristales en prismas rectos romboidales de color amarillo y anhidros. El cromato neutro es muy soluble en el agua, insoluble en el alcohol, y vuelve al azul la tinta roja de tornasol; su poder tintorial es muy considerable. El ácido crómico y los ácidos enérgicos lo trasforman en bicromato.

Bicromato de potasa. ($KO,2CrO^3$)—Cristaliza en tablas rectangulares de un rojo anaranjado oscuro; su sabor es amargo y metálico; soluble en el agua fria, lo es más en el agua hirviendo; el alcohol no lo disuelve: tampoco se altera al contacto del aire. Reducido á polvo, y tratado por el ácido sulfúrico concentrado, se descompone, dando lugar á la formacion del ácido crómico: si entónces se agrega un poco de éter, se verifica una viva reaccion, y el producto, diluido en agua, toma un color verde. Poniendo en un tubo de experiencias bióxido de bario con una solucion diluida de bicromato de potasa, y agregando en seguida unas gotas de ácido clorhídrico, aparece una viva reaccion, y se forma el ácido percrómico, que se recoge y concentra agitando la mezcla con el éter sulfúrico. Si en una poca de agua oxigenada, que se acidula con el ácido sulfúrico, se mezcla poco á poco una solucion diluida de bicromato de potasa, y luego se agita con el éter, se obtiene el mismo color, que es debido, como dijimos, al ácido percrómico.

Investigacion químico-legal del cromo.—Es digno de llamar la atencion que los óxidos de cromo, áun cuando sean fácilmente solubles en los ácidos, * así como las sales que forma,

* El sesquióxido de cromo anhidro, fuertemente calcinado, se disuelve con dificultad en los ácidos; mas el que no lo ha sido, forma sales á la manera del sesquióxido hidratado.

no sean venenosas; miéntras que el ácido crómico, por la diferencia de un átomo más de oxígeno, y sus combinaciones solubles con las bases alcalinas tengan una accion excesivamente nociva sobre la economía.

Hay dos métodos por los cuales se puede destruir la materia orgánica que contenga el ácido crómico ó los cromatos. El primero, recomendado desde hace muchos años, consiste en calcinar las materias con el nitrato de potasa; obrando así, cualquiera que sea la forma química en que se encuentre el cromo, se obtiene un cromato neutro de potasa: no queda más sino disolver el resíduo, precipitar el exceso de carbonato de potasa por el ácido tártrico, y el líquido tratarlo por sus reactivos apropiados. El segundo método, es el que nos han sugerido nuestros experimentos sobre los cromatos en caso de envenenamiento. Se reduce á quemar á la mufla ó en un crisol, las materias orgánicas sospechosas, hasta reducirlas á carbon; pulverizar éste y tratarlo por el agua destilada hirviendo: cuando el líquido se ha enfriado, se pasa por un filtro, y se obtiene un licor trasparente, de un color verde esmeralda. Tenemos motivos para creer que lo que determina este color es un cloruro de sesquióxido de cromo, formado por doble descomposicion, bajo la accion de una temperatura elevada, del cromato de potasa y los cloruros naturalmente contenidos en los tejidos orgánicos: sobre este líquido se pueden verificar todas las reacciones más importantes de las sales de sesquióxido de cromo, que se reducen á las siguientes: por la potasa y la sosa, precipitado verdoso, soluble en un exceso de reactivo; por el amoniaco, precipitado de un gris verdoso, insoluble en exceso de reactivo, si la sal de cromo es verde, pero que se disuelve completamente dando un color rojizo si la sal es de color violeta. Por el sulfhidrato de amoniaco, precipitado azul bajo de sesquióxido de cromo hidratado: el ácido sulfhídrico no forma precipitado. Evaporado el licor y calcinado el resíduo con el nitrato de potasa, se forma un cromato de potasa neutro que se caracteriza

por su poder tintorial y por los diferentes precipitados que forma en las disoluciones de las sales metálicas, como son: el precipitado rojo que se obtiene en las disoluciones de nitrato de plata y la de bicloruro de mercurio, y el precipitado amarillo con las de plomo y de bismuto.

ARTICULO XIII.

Estaño.

Estaño metálico. (Sn)—Es éste un metal blanco que se parece á la plata por su color y su brillo; funde á 228°, es dúctil y maleable; cuando se dobla un pedazo de estaño, se oye un crujido particular; se conserva sin alteracion al aire libre, pero cuando se funde se cubre rápidamente de una película gris de óxido. El ácido clorhídrico concentrado disuelve el estaño con desprendimiento de hidrógeno; el ácido azótico ordinario reobra muy activamente y lo convierte en un polvo blanco de bióxido ó ácido estánico, desprendiéndose torrentes de vapores rutilantes: cuando el ácido está muy diluido, tambien lo ataca, casi sin desprendimiento de gas, se forma el mismo bióxido, y el líquido contiene nitrato de amoniaco. Calentado el estaño con una solucion concentrada de potasa ó de sosa, se desprende hidrógeno y se forma un estanato alcalino.

Protocloruro de estaño hidratado. ($SnCl,^2HO$)—Se prepara disolviendo el estaño en el ácido clorhídrico concentrado y caliente, evaporando despues la solucion y dejándola enfriar: así se obtienen hermosos prismas trasparentes, y es lo que en el comercio se conoce con el nombre de sal de estaño. Los cristales de cloruro estañoso se disuelven en una pequeña cantidad de agua, formando un licor claro; pero si se añade mayor cantidad, el licor se enturbia por el oxicloruro blanco que queda en suspension. Reduce gran número de compuestos oxigenados ó clorurados, y se combina con las materias orgánicas,

formando compuestos insolubles. Agregando una solucion de cloruro estañoso á otra de sublimado corrosivo, se forma inmediatamente un precipitado blanco de calomel; mas si se agrega en exceso, puede quitarle todo el cloro y resultar un precipitado gris de mercurio metálico.

Tambien reduce el nitrato de plata, así como el cloruro de oro, dando con este último un precipitado rojo particular, llamado *púrpura de Cassius:* otras sales metálicas reduce igualmente, pero con las dichas basta para caracterizarlo. Por la potasa, el amoniaco, y por los carbonatos alcalinos, da precipitados blancos que, redisueltos por un exceso de reactivo y puestos á hervir, producen un resíduo negro de protóxido de estaño.

Tratado por el ácido sulfhídrico ó el sulfhidrato de amoniaco, da un precipitado moreno de protosulfuro de estaño; una hoja de zinc sumergida en su solucion, deja depositar sobre ella el estaño esponjoso.

Bicloruro de estaño. ($SnCl^2$)—El bicloruro de estaño anhidro es un líquido incoloro, que desprende vapores blancos al combinarse con el agua contenida en el aire: por esta propiedad se le ha dado el nombre de *licor humeante de Livabius;* tiene mucha afinidad para el agua, á la que se une con desprendimiento de calor. Sus reacciones con los álcalis son las mismas que las del protocloruro; pero por el ácido sulfhídrico ó el sulfhidrato de amoniaco, el precipitado es amarillo de bisulfuro de estaño: no reduce al cloruro de oro, ni al bicloruro de mercurio.

Investigacion químico-legal del estaño.—El estaño metálico no es venenoso, pues se usa su polvo como antihelmíntico en alta dósis; mas no así los cloruros, que obran, segun Orfila, á la manera del sublimado corrosivo. Para aislar el estaño de las materias orgánicas ó de los tejidos del cuerpo humano, entre varios métodos que se han recomendado y que exponen más ó ménos á la volatilizacion de los cloruros de este metal, preferi-

mos el procedimiento de Meyer para la destruccion de la materia orgánica (véase pág. 241.) Llegando al punto del procedimiento en que toda la materia orgánica se encuentra consumida, y los productos nitrosos desprendidos, se filtra el líquido, quedando sobre el filtro el estaño bajo la forma de un bióxido insoluble. Despues de bien lavado éste, se pueden seguir uno de dos procedimientos, para demostrar la existencia de dicho metal: ó se quema el filtro con todo y resíduo hasta convertirlo en ceniza, y lo que queda se calcina despues con el cianuro de potasio, ó se hace pasar por el mismo filtro una cantidad proporcionada de ácido clorhídrico diluido y caliente, hasta la desaparicion de todo el resíduo. Procediendo del primer modo, se obtiene un glóbulo metálico que se deja aplastar bajo el martillo, y con los otros caractéres del estaño: del segundo modo, lo que se tiene es una solucion de bicloruro de estaño, de la que se puede recoger todo el metal, por medio de una laminita de zinc. Esta reaccion puede por sí misma distinguir el estaño del antimonio, con el cual pudiera confundirse, verificándola en una cápsula de platino: se recordará que en presencia del antimonio, la laminita de zinc hace precipitar aquel metal sobre el platino, miéntras que en presencia del estaño, la precipitacion se verifica sobre el zinc.

Para apreciar la cantidad de estaño recogida por el análisis, bastará pesar el glóbulo de metal que se obtiene por la calcinacion del óxido de estaño con el cianuro de potasio.

ARTICULO XIV.

Plomo.

Plomo metálico. (Pb)—El plomo es un metal de color gris azulado, con cierto brillo cuando se acaba de poner á descubierto su superficie; es el más blando y ménos tenaz de los metales usuales; se raya fácilmente con la uña; se deja lami-

nar, y pasándolo sobre un papel deja una huella metálica; no se volatiliza sensiblemente sino á la temperatura del rojo blanco; su superficie brillante se empaña fácilmente al contacto del aire, formándose un subóxido de plomo. (Pb^2O)

En el agua destilada, privada de aire, permanece sin alteracion; pero si lo contiene, entónces se forma un hidrato de subóxido, del que se disuelve una parte, y otra permanece en copos blancos suspendida en el líquido, ó adhiere al metal: si, además, contiene el agua ácido carbónico, se forma un carbonato. No sucede lo mismo cuando el agua tiene en disolucion una pequeña cantidad de sales como en la potable, porque entónces ellas impiden la formacion de dichos hidrato y carbonato, y solo que entre aquellas haya algun nitrato, viene el peligro de que se forme una sal soluble de plomo, y que el agua se vuelva dañosa á la salud.

En el agua llovediza, especialmente en la que proviene de una tempestad, se encuentran pequeñas cantidades de ácido nítrico, carbonato de amoniaco ó nitrato de amoniaco, cuyos agentes, obrando sobre el plomo, lo disuelven y hacen dicha agua dañosa. Las materias orgánicas, por su descomposicion en el agua, pueden formar tambien principios nitrogenados, y éstos, á su vez, atacar al plomo.

De estas nociones resulta, que el agua potable no se vuelve nociva porque sea conducida por cañerías de plomo; pero que la de los recipientes, si no se cuida de limpiarlos de los séres orgánicos que allí se crian, puede volverse dañosa, y que no debe usarse para beber del agua llovediza recogida en recipientes de plomo.

Fundido este metal, atrae el oxígeno y se cubre de una película que por la accion prolongada del calor, se trasforma en un polvo amarillo de protóxido. El ácido clorhídrico, áun concentrado é hirviendo, no lo ataca sino débilmente: el ácido sulfúrico diluido tampoco lo ataca; concentrado é hirviendo, lo convierte en un sulfato, con desprendimiento de ácido sul-

furoso; el ácido nítrico, á la temperatura ordinaria y áun diluido, lo disuelve, desprendiendo vapores rutilantes y formando un nitrato.

Protóxido de plomo, litargirio, greta, almártaga. (PbO) —En el comercio de México se encuentra un litargirio extranjero, llamado inglés, y otros dos del país; uno procedente del Cardonal, y otro de Zimapam. El extranjero, formado de escamas brillantes, de color rojo amarilloso; el del Cardonal, en masas cristalizadas, de color rojizo ó rojo naranjado, y el de Zimapam, tambien en masas fundidas, vidriosas, más ó ménos cristalizadas y de un color verdoso. La apariencia de estos diversos litargirios depende, no solo de los principios extraños que contienen, sino tambien de que han pasado por la fusion.

El protóxido de plomo se reduce fácilmente por el hidrógeno, el carbon, ó bien el óxido de carbono; es ligeramente soluble en el agua, y tiene una reaccion francamente alcalina. Obtenido por precipitacion de una sal de plomo, tienen un color blanco, que es debido á un hidrato plómico, el cual se disuelve en un exceso de potasa, y de cuya solucion se puede precipitar un sulfuro de plomo por el hidrógeno sulfurado.

Bióxido de plomo, peróxido de plomo, ácido plómico, óxido pulga. (PbO^2)—Se le da este último nombre por su color. Se obtiene agotando el minio por el ácido nítrico diluido, el cual disuelve al protóxido de plomo y deja un polvo moreno oscuro, que es el cuerpo de que estamos tratando; es, por consiguiente, insoluble en el ácido nítrico, áun hirviendo, pero se puede hacer que se disuelva fácilmente, agregándole un poco de alcohol: insoluble tambien en el agua, se descompone fácilmente por el calor, perdiendo una parte de su oxígeno: es un oxidante muy enérgico, de manera que si se suspende en una poca de agua, y se hace atravesar ésta por una corriente de ácido sulfuroso, se trasforma prontamente en sulfato plómico. Tratado el bióxido de plomo por el ácido clorhídrico, hay un desprendimiento de cloro, y se forma cloruro de plomo: por

fin, con los álcalis puede formar verdaderas sales que se denominan plomatos.

Oxido intermediario, plomato de protóxido de plomo, minio, azarcon. (PbO^2, PbO)—El óxido intermediario posée un color rojo escarlata ó naranjado, segun la preparacion: por el calor se oscurece más y abandona una parte de su oxígeno, convirtiéndose en óxido plómico; el ácido azótico disuelve solo la base, dejando el ácido plómico insoluble.

Sulfuro de plomo. (PbS)—Este cuerpo, en su estado natural, lleva el nombre de *galena;* mas no es de él de quien nos vamos á ocupar, sino del que se obtiene por precipitacion con el ácido sulfhídrico ó el sulfhidrato de amoniaco, de una sal de plomo. Tiene los caractéres siguientes: polvo amorfo, negro, insoluble en los ácidos diluidos y frios, en los álcalis, en los sulfuros alcalinos y en el cianuro de potasio; pero se descompone por el ácido nítrico caliente, verificándose estas reacciones: si es diluido, el azufre se deposita, y todo el plomo se disuelve formando un nitrato: si el ácido es humeante, todo el azufre se oxida y no se obtiene más que sulfato de plomo insoluble; por fin, si el ácido es de mediana concentracion, entónces se verifican los dos fenómenos á la vez. Cuando la disolucion de una sal de plomo contiene un exceso de ácido mineral, el ácido sulfhídrico no la precipita sino hasta la saturacion parcial del ácido por un álcali: si dicho ácido es el clorhídrico, se produce de pronto un precipitado rojo de cloro-sulfuro de plomo, que más tarde, por un exceso de ácido sulfhídrico, toma el color negro.

Tratado el sulfuro de plomo por el ácido clorhídrico hirviendo, se descompone, dando lugar al desprendimiento de hidrógeno sulfurado y á la formacion del cloruro de plomo, que queda en disolucion. Diluyendo ésta con agua, se precipita una parte, permaneciendo la otra disuelta; si en este líquido vertido en un tubo ancho de ensaye, se sumerge una barrita de zinc y se abandona hasta el otro dia, se encontrará todo el plomo

reducido, formando lo que se llama el *árbol de Saturno:* el mismo fenómeno se verifica con cualquiera de las sales solubles de plomo.

Cloruro de plomo. (PbCl)—Se depone bajo la forma de un precipitado blanco, cuando se trata una solucion concentrada de acetato ó de nitrato de plomo por el ácido clorhídrico; es poco soluble en el agua fria, mucho más en el agua hirviendo, y puede obtenerse cristalizado en largas agujas, por el enfriamiento. El cloruro de plomo se combina con el óxido de plomo, en proporciones muy diferentes, y da lugar á oxicloruros, que tienen un color amarillo.

Yoduro de plomo. (PbI)—Este cuerpo se obtiene, bajo la forma de un precipitado amarillo, tratando una solucion de acetato de plomo por el yoduro de potasio: es muy poco soluble en el agua fria, pero se disuelve completamente en el agua hirviendo, de la que se depone por el enfriamiento, en pajitas exagonales de un amarillo dorado, y muy brillantes.

Carbonato de plomo, albayalde. (PbO,CO^2)—De este compuesto se encuentran en el comercio de México dos clases principales: uno es el extranjero, que se prefiere para la pintura, el cual contiene, á veces, hasta más de la mitad de su peso de sulfato de barita; el otro es el del país, que por su modo de preparacion industrial contiene una fuerte proporcion de cloruro de plomo, además de sulfato de cal, carbonato de cal y tiza que le mezclan por fraude. El carbonato de plomo puro es un polvo blanco, completamente insoluble en el agua, pero que se disuelve fácilmente en los ácidos diluidos.

Cromato neutro de plomo, amarillo de cromo. (PbO, CrO^3) —**Cromato bibásico.** (PbO^2,CrO^3)—Estos compuestos tienen un color amarillo, más ó ménos subido, y se usan en la pintura; son insolubles en el agua, y se disuelven enteramente en la potasa: se reducen completamente por el carbon. Manchando con ellos un papel de filtro que se deja secar, é introduciéndolo despues en el agua de cal hirviendo, se ve cambiar de color,

tomando el de un rojo vivo que corresponde al ácido crómico, el cual por este medio se ha puesto á descubierto.

Acetato neutro de plomo, azúcar de Saturno. ($PbO,C^4H^3O^3,{}^3HO$)—Esta sal es cristalina, pero se eflorece al aire, y puede hacerse anhidra por la desecacion; cristaliza en prismas romboidales oblícuos; tiene un sabor azucarado y astringente; se disuelve en el agua fria y en el alcohol; su solucion disuelve el óxido de plomo, y forma lo que se llama *extracto de Saturno* ($PbO^3,C^4H^3O^3$). Si se calienta en un tubo de ensaye, comienza por fundirse y luego se descompone, dejando percibir el olor del ácido acético; su solucion en el agua ordinaria enturbia ésta por los carbonatos y sulfatos que contiene.

Sulfato de plomo. (PbO,SO^3)—Esta sal se puede formar por doble descomposicion, tratando las sales solubles de plomo por los sulfatos alcalinos, ó por el ácido sulfúrico: obtenido de esta manera, consiste en un polvo blanco, amorfo, pesado, insoluble en el agua, soluble en el acetato y el tartrato de amoniaco; haciéndolo hervir con una solucion de carbonato de sosa, se descompone y trasforma en carbonato de plomo; á una temperatura elevada se funde sin descomponerse, pero calcinado con el carbon, se reduce en sulfuro, metal y óxido de plomo, segun las proporciones empleadas; al soplete, la reduccion es completa, lo mismo que cuando es humedecido y puesto sobre una lámina de zinc ó de fierro.

Investigacion químico-legal del plomo.—Parece que todas las preparaciones de plomo, áun las insolubles, son venenosas, y solo se presume que el sulfuro, tanto el natural como el artificial, y tal vez el cromato, no lo sean: nosotros, á lo ménos con este último, no hemos logrado envenenar conejos ni palomas.

Para determinar bajo qué forma química habia sido ingerido el plomo, seria necesario descubrir en las materias orgánicas, ó en la superficie del estómago, á la simple vista ó por medio de una lente, partículas de ciertos colores del compuesto; ó bien determinar químicamente cuál es el ácido ó el cuerpo

haloídeo con quien estuviera en combinacion. Sea lo que fuere para extraer el metal de las materias orgánicas ó de los tejidos de los órganos, el mejor procedimiento nos parece el de poner á carbonizar aquellas ó éstos, segun su cantidad, en un crisol ó en una cápsula de platino, á la accion directa del fuego. Concluida la operacion, se obtiene un carbon esponjoso, manchado en su superficie de una sustancia amarillo-rojiza, la cual nos ha parecido ser un oxicloruro de plomo.

Obtenido el carbon, se ha de comenzar por pulverizarlo perfectamente, y luego tratarlo en frio por el ácido nítrico diluido, dejarlo en maceracion por algunas horas, filtrar, lavar el carbon con suficiente agua, y reunidos los líquidos, evaporarlos hasta la sequedad en baño de María. El resíduo se disolverá en agua destilada, se filtrará de nuevo para separar la parte soluble de la insoluble y buscar las reacciones del plomo en el líquido *A* que resulte. La parte insoluble que haya quedado sobre el filtro, despues de haberla bajado con el chorro de la botella de lavar, y ántes de que se seque completamente, se pasará á una cápsula de porcelana, donde se tratará por el ácido sulfúrico diluido, el cual disolviendo al fierro normal (fosfato de sesquióxido de fierro), dejará depositarse un sulfato de plomo que se ha formado por esta reaccion: entónces, filtrando de nuevo y lavando, quedará un resíduo *B*, sin mezcla de fierro, y en él podrán buscarse otra vez las reacciones del plomo.

Recientemente el Dr. Boucher, en una Memoria * que ha escrito bajo el título de *Presencia del plomo en el sistema nervioso, y de su investigacion en casos de envenenamiento por este metal*, ha criticado con numerosas citas el método de carbonizar simplemente la materia orgánica sospechosa, sea con el ácido nítrico, sea con el ácido sulfúrico, ó únicamente por medio del fuego; porque, dice, el carbon absorbe de tal manera el plomo, que cuando existe en pequeña cantidad, nin-

* *Anales de Higiene y de Medicina legal*, año de 1875, tom. II, pág. 141.

guno de los reactivos recomendados es capaz de arrancárselo, y queda por consiguiente el envenenamiento sin demostracion. Así es, que recomienda la incineracion completa, con la cual toda la cantidad de plomo que exista en un órgano, podrá separarse con los reactivos, demostrar cómodamente su presencia, y valorizarla.

Como nosotros en nuestros experimentos, áun con la simple agua destilada hemos podido separar del carbon cierta cantidad de plomo suficiente para verificar sus reacciones características, nos habiamos fijado en el procedimiento de la carbonizacion completa por el fuego. Sin embargo, no tenemos dificultad en adoptar la incineracion, que recomendamos se haga en la mufla, cuando, ó no hayamos obtenido nada por el tratamiento del carbon, ó que hubiere interés en valorizar la cantidad de plomo de envenenamiento para distinguirlo del plomo llamado *normal*. Por lo demás, los tratamientos sucesivos de las cenizas se arreglarán á las indicaciones que tenemos hechas relativamente al carbon.

Volviendo al líquido *A*, si se acidula ligeramente con el ácido clorhídrico, ó mejor sin acidular, y se trata por el hidrógeno sulfurado ó el sulfhidrato de amoniaco, se obtendrá un precipitado negro de sulfuro de plomo: con la solucion de cromato de potasa neutro, el precipitado será amarillo, soluble en la potasa, y con la propiedad de que, cuando se manche con él un papel de filtro, se haga secar, se lave despues con mucha agua destilada para eliminar todo el exceso de cromato de potasa, se seque de nuevo y se introduzca en una solucion de agua de cal hirviendo, el color amarillo sea reemplazado por el rojo vivo. Con el yoduro de potasio, el precipitado será amarillo, pulverulento, soluble en un exceso de reactivo, así como tambien en el agua hirviendo, de la cual se depondrá por el enfriamiento, bajo la forma de pajitas color de oro muy brillantes. Con los sulfatos ó con el ácido sulfúrico, el precipitado será blanco y condensado, el cual, separado del líquido y todavía húmedo,

puesto sobre una hoja de zinc, será reducido, trasformándose en una papilla negra. Tomando una parte del líquido *A*, vertiéndolo en un tubo de ensaye suficientemente ancho, y sumergiendo en él una barrita de zinc, se formará al cabo de algunas horas sobre dicha barra, una especie de espiga de plomo metálico.

Para comprobar que el resíduo *B* es un sulfato de plomo, lo suspenderémos en agua y lo tratarémos por el sulfhidrato de amoniaco, que trasformará aquel en sulfuro de plomo; despues se dejará depositar, se decantará el líquido que sobrenada, se lavará, y cuando estuviere seco se tratará en la misma cápsula y al calor, por el ácido nítrico diluido, para que disolviéndose el plomo y depositándose el azufre pueda separarse éste, y que en la solucion evaporada hasta la sequedad, se obtenga un nitrato de plomo: no queda más sino disolverlo de nuevo en agua destilada, y comprobar las reacciones características de dicho metal.

En el carbon queda siempre sin disolver cierta cantidad de sulfato de plomo, que se forma en la materia orgánica por la accion de los sulfatos naturales que contiene, y en ciertos casos tambien, por el método empleado para combatir el envenenamiento (limonadas sulfúricas, sulfatos alcalinos, etc.); para extraer este metal, se tratará el carbon por el tartrato ó el acetato de amoniaco, que tienen la propiedad de disolver el sulfato de plomo: despues de esto ya se pueden usar los reactivos convenientes para la demostracion del metal.

Para valorizar la cantidad de plomo obtenida por el análisis, se pueden seguir uno de dos procedimientos: el primero, convertir todo el plomo que se hubiere obtenido de una solucion azótica ó clorhídrica en sulfuro de plomo, teniendo el mayor cuidado de neutralizar el ácido por el amoniaco, pues como hemos dicho ántes, el hidrógeno sulfurado no precipita todo el plomo en presencia de los ácidos minerales, si no es que existan en muy corta cantidad. El sulfuro de plomo obtenido de

esta manera se recoge sobre un pequeño filtro, se separa de él ántes de que se seque, se pone luego á secar rápidamente en una cápsula tarada, y se pesa de nuevo: el resíduo encierra 86,61 de plomo por 100.

El otro procedimiento, más expeditivo y quizá más exacto que el anterior, consiste en tratar el sulfuro por el ácido azótico concentrado, para trasformarlo en sulfato; se evapora luego hasta la sequedad en presencia de una pequeña cantidad de ácido sulfúrico concentrado, para desalojar todo el ácido azótico, calentar todavía un poco más, y cuando se hubiere enfriado el producto, pasarlo: el sulfato de plomo así obtenido, contiene 68,319 de plomo por 100.

ARTICULO XV.

Cobre.

Cobre metálico. (Cu)—Este metal posée un color rojo característico; es muy maleable, muy dúctil y tenaz: expuesto al aire seco y á la temperatura ordinaria, permanece sin alteracion, pero si el aire está húmedo, absorbe el óxigeno y el ácido carbónico: á una temperatura elevada se apodera del oxígeno con avidez, y se convierte en protóxido rojo, si la cantidad de oxígeno es poca ó el tiempo que permanece al fuego es corto: en medio de mayor cantidad de oxígeno, ó prolongando la accion del fuego, pasa á bióxido, que es de un color negro: estas reacciones se favorecen empleando el cobre muy dividido. En presencia de los ácidos ó del amoniaco, atrae rápidamente el oxígeno á la temperatura ordinaria y se disuelve en ellos, comunicando al líquido un color verde ó azulado: en el amoniaco se forma un óxido de cobre amoniacal y azotito de cobre.

Protóxido de cobre. (Cu^2O)—Se obtiene ordinariamente por la vía húmeda haciendo hervir una solucion de acetato de cobre con el azúcar: así se obtiene un precipitado cristalino de

un rojo vivo, que es el protóxido anhidro. Para obtenerlo hidratado, se puede tratar una solucion de protocloruro de cobre por la potasa cáustica; entónces el precipitado es amarillo.

Bióxido de cobre. (Cu O)—Para obtenerlo, puede emplearse, ó la calcinacion al aire, del cobre dividido, ó la del nitrato cúprico: por el primer procedimiento se obtiene granulado y compacto, miéntras que por el segundo resulta un polvo fino de un negro oscuro. El bióxido hidratado se presenta bajo la forma de un magma espeso azul claro, y se obtiene agregando potasa cáustica á una solucion cúprica.

Bisulfuro de cobre. (CuS)—Se obtiene por precipitacion de las sales de cobre mediante el hidrógeno sulfurado ó el sulfhidrato de amoniaco: es de un color negro-moreno; no se disuelve en los ácidos diluidos ni en los álcalis cáusticos; tampoco lo disuelven áun al calor, el sulfuro de sodio ni el de potasio; pero se disuelve algo en el sulfhidrato de amoniaco, y totalmente en el cianuro de potasio; se descompone fácilmente y se disuelve por el ácido nítrico hirviendo; pero no del todo por el sulfúrico diluido, áun hirviendo. Es conveniente advertir, que si la disolucion de una sal de cobre contiene un exceso de ácido mineral, no se obtendrá sulfuro sino con la adicion del agua.

Sulfato de bióxido de cobre, vitriolo azul, caparrosa azul, piedra lípis. (CuO,SO^3 5HO)—Hay un sulfato de cobre que encierra cantidades más ó ménos considerables de sulfato ferroso; entónces las dos sales cristalizan juntas, formando prismas romboidales oblícuos, que encierran siete moléculas de agua de cristalizacion. El que no está mezclado con la sal ferrosa cristaliza en paralelipípedos de un bello color azul, que se empañan al aire por ser eflorescentes: encierra cinco moléculas de agua de cristalizacion, la cual puede perder completamente calentándolo á una temperatura elevada y convertirse en una sal anhidra, que es blanca: para descomponerlo completamente se necesita una temperatura todavía mayor, dejan-

do un resíduo de bióxido de cobre. Difiere de las otras sales de este metal, porque ellas se descomponen al fuego fácilmente. El sulfato de cobre es muy soluble en el agua, comunicándole un bello color azul; no se disuelve en el alcohol.

Para verificar sus reacciones, conviene separar el sulfato ferroso cuando lo contuviere: esto se consigue con facilidad tratando su solucion por el amoniaco, que precipitará todo el fierro.

Carbonato de cobre bibásico, verde mineral, verde de montaña, malaquita. $(CuO)^2, CO^2, HO)$—Se le puede obtener precipitando en frio una sal de cobre por un carbonato alcalino; se presenta bajo la forma de un polvo azulado, que se hace granugiento y toma un color verde cuando se calienta ligeramente el agua que lo tiene en suspension; pero si se hace hervir, forma un hidrato de color verde-moreno, que da con el amoniaco un líquido azul celeste, y con el cianuro de potasio una disolucion incolora.

Acetato neutro de cobre, cristales de Vénus. $(CuO, C^4 H^3 O^3)$—Cristaliza en hermosos prismas romboideos oblícuos, de un verde azulado oscuro; es soluble en el agua fria, y más en el agua hirviendo; calentado, pierde primero su agua de cristalizacion, y despues se descompone dejando desprender ácido acético, acetona y ácido carbónico. Si esta operacion se hace mezclándole un poco de alcohol, se verifica lo que con todos los acetatos, que se forma el éter acético, reconocible por su olor agradable.

Acetato bibásico de cobre, subacetato, cardenillo. $(CuO)^2 C^4 H^3 O^3, 6HO)$—Se presenta en masas de color azul verdoso bajo, que partidas presentan en su interior multitud de pequeños cristales, y algunas veces partículas de cobre no atacadas por el ácido; tratándolo por el agua fria, se trasforma en acetato tribásico insoluble, y acetatos neutro y sesquibásico solubles; por el agua caliente, el acetato tribásico se convierte en acetato neutro y en bióxido de cobre moreno, que se precipita; calentado al fuego, se descompone y queda el cobre al estado metálico.

Las sales neutras de cobre son, en su mayor parte, solubles en el agua, y enrojecen el tornasol; á la temperatura del rojo débil, se descomponen, excepto el sulfato, que resiste una alta temperatura; en el estado anhidro casi todas son blancas, miéntras que hidratadas son azules ó verdes, comunicando el mismo color á sus disoluciones áun diluidas.

La potasa y la sosa producen un precipitado voluminoso de hidrato de bióxido de cobre, que con un exceso y al cabo de cierto tiempo, se pone negro: en las soluciones diludas, este efecto se obtiene por la ebullicion.

El amoniaco en pequeña cantidad, en una sal de cobre neutra, da un precipitado azul verdoso, que se disuelve prontamente por la adicion de una nueva cantidad de amoniaco, resultando entónces un líquido trasparente de bello color azul de cielo, producido por la sal de cobre amoniacal que se ha formado: la misma reaccion se obtiene por el carbonato de amoniaco. La coloracion referida se presenta todavía en las soluciones muy diluidas.

El prusiato amarillo de potasa produce en las disoluciones, medianamente diluidas, un precipitado moreno castaño de ferrocianuro de cobre; pero si el líquido está muy diluido, solo toma un color rojizo.

Unas gotas de aceite de olivo, puestas en una solucion de cobre tan diluida que no se haga sospechar su presencia ni por el amoniaco, ni por el ferrocianuro de potasio, pueden hacerlo descubrir, agitando la mezcla fuertemente en un tubo de ensaye y dejándola luego en reposo: al cabo de algunos minutos, se verá que todo el aceite vuelve á ocupar la superficie del líquido, y que se encuentra teñido de verde. (Otto.)

Cuando una pequeña cantidad de solucion de sal de cobre se mezcla con el tartrato de sosa, y despues con la potasa cáustica, se obtiene una solucion azul celeste. Pues si á ésta se le añaden algunas partículas de azúcar de uva, y se calienta hasta la ebullicion, se forma un precipitado abundante de protóxi-

do de cobre, que ès de un color rojo más ó ménos subido.

Una lámina pulida de fierro, como la hoja de un cortaplumas, ó una aguja de tejer, en contacto con la solucion de una sal cúprica, se cubre, casi instantáneamente, de una capa roja de dicho metal; mas si la solucion es diluida, es necesario esperar algun tiempo: se favorece la reaccion acidulando el líquido. Un efecto semejante se consigue poniendo la solucion acidulada con el ácido clorhídrico, en una cápsula de platino, y dentro unos pedazos de hoja de zinc: se ve comenzar inmediatamente la reaccion, desprendiéndose hidrógeno, disolviéndose el zinc y depositándose el cobre metálico al fondo de la cápsula, á la que adhiere fuertemente. Cuando, tocando con una varilla de vidrio, ya no se siente ninguna partícula de zinc, se decanta el líquido, se lava la cápsula, y se descubre en el fondo el cobre metálico, formando una capa con su color propio. Cuando no se tiene á la mano una cápsula ó un crisol de platino, se puede ejecutar la reaccion en una cápsula ó en un crisol de porcelana; pero entónces, la precipitacion del cobre es más lenta, por la falta del platino que forma un elemento galvánico con el zinc; además, el cobre tiene la forma esponjosa y no adhiere á la cápsula.

Los compuestos de cobre, mezclados con la sosa y calentados sobre el carbon á la flama interior del soplete, dan el cobre metálico.

Investigacion químico-legal del cobre.—En estos últimos tiempos se ha llegado hasta á dudar que las sales solubles de cobre sean venenosas. Galippe, en su tésis publicada el año de 1875, ha analizado las observaciones que existen de envenenamiento por estos compuestos, y las ha hallado contradictorias y que hacen poca prueba; por eso ha instituido experimentos sobre perros con fuertes dósis de diversas preparaciones de cobre, sin obtener en estos animales más que cierta indisposicion, y nunca la muerte; excepto en uno á quien hizo tragar el cardenillo en muy alta dósis. En todos ellos se produjeron vómi-

tos que hacian arrojar una gran parte de la sustancia ingerida, y aunque otra positivamente era absorbida, no les ocasionaba la muerte.

En el hombre, la accion vomitiva de las sales de cobre es constante, y por este medio se libran de la mayor cantidad de ellas; así es, que considera Galippe que, solo con un empeño insensato, puede quitarse alguno la vida con las preparaciones de cobre. Nosotros hemos hecho tragar á un conejo, una solucion saturada de sulfato de cobre, y á otro una solucion de acetato neutro: ambos animales han muerto al cabo de algunas horas, y se ha podido extraer el cobre de sus respectivos hígados. Así es que, en nuestro concepto, las sales de cobre en alta dósis son, por su naturaleza, probablemente tóxicas, con esta diferencia: que en el hombre, como en los animales que tienen la facultad de vomitar, la mayor parte del veneno es arrojada fuera; miéntras que en los conejos, que están privados de esa facultad, el efecto tóxico es seguro. Sin embargo, téngase presente el hecho siguiente:

Ultimamente, M. Rabuteau tuvo que analizar el hígado de una mujer que murió de una tuberculizacion aguda, tres meses despues que se le habian suspendido las inyecciones que se le hacian de sulfato de cobre amoniacal, con un fin terapéutico. En 122 dias habia recibido por inyeccion 43 gramos de dicha sustancia, y de su hígado, que pesaba 1 k. 474 gram., se obtuvieron 23 gramos 95 centígramos de cobre. El autor concluye, que es necesario mucha reserva al declarar el envenenamiento por las preparaciones de cobre, y que seria temerario afirmar que lo hubo, tansolo porque se hubiesen encontrado 8 ó 12 centígramos de ese metal, en un hígado de persona que se sospecha haber muerto envenenada. *

Con el fin de reconocer el cobre en las materias de los vómitos, ó en los tejidos de los órganos, es preciso destruir ántes

* *Revista de Ciencias médicas*, tomo IX, año de 1877.

completamente la materia orgánica, para lo cual es preferible la incineracion al fuego de un horno. A nosotros nos ha bastado la carbonizacion completa; pero no ignoramos que el carbon tiene la propiedad de absorber el metal y no dejarlo disolver en los diversos ménstruos que se emplean con ese fin, sobre todo cuando existe en pequeña cantidad. Es curioso, en efecto, ver el carbon cubierto de manchas de un verde azulado, y áun la cápsula en que se ha hecho la carbonizacion; pero que pulverizando dicho carbon en la misma cápsula, y tratándolo por el ácido clorhídrico ó por el nítrico hirviendo, no se pueda, en el líquido, diluido despues con agua, comprobar debidamente, en todos los casos, la existencia del cobre. Por evitar este tropiezo, nos decidimos ahora por la incineracion; mas vamos á seguir un camino diferente del que recomienda el comun de los autores.

Puesta la ceniza en una cápsula de porcelana, se le agrega ácido clorhídrico puro, de concentracion ordinaria, y se le hace hervir sobre una lámpara; despues se deja enfriar, y sin diluir el líquido, se filtra; concluida esta operacion, se evapora el líquido hasta la sequedad en baño de María, y el resíduo se trata por el agua destilada fria; entónces aparece una parte insoluble, que no es más que un fosfato de sesquióxido de fierro, que queda en el fondo de la cápsula, con el aspecto de polvo blanco y pesado, el cual se puede separar del líquido por decantacion ó sobre el filtro. El líquido que resulta, purgado ya del fierro normal que se encuentra en todos los análisis de materias animales, puede sujetarse á los reactivos propios para descubrir la existencia del cobre.

Tómese con un agitador de vidrio una gota de la solucion y póngase en un platillo de porcelana; con otro agitador cójase una gota de amoniaco líquido y póngase cerca del anterior, haciendo que lleguen á tocarse; si hay cobre, se verá ir tiñéndose la primera gota de un color azul celeste que aumenta de intensidad. En otro lugar del platillo se pondrá una gota de la

solucion, y luego una de prusiato amarillo de potasa; se verá, si hay cobre, que al contacto toma aquella un color rojo castaño. Con estos indicios hay razon suficiente para proceder á reducir la solucion de cobre, sea la que fuere, y buscar el cobre metálico.

Para esto, toda la solucion se pondrá en una cápsula de platino, se acidulará con unas gotas de clorhídrico, y luego se colocarán dentro unos pedacitos de zinc laminado, abandonando la reaccion á sí misma. Al cabo de una hora se buscará si queda alguna porcioncita de zinc sin disolver; si tal sucede, se pondrán otras gotas de ácido clorhídrico y se aguardará hasta la completa disolucion; pasado esto, se decanta todo el líquido que se reserva para despues; se lava muchas veces la cápsula con agua hirviendo, hasta que el líquido no indique la existencia de la menor cantidad de ácido clorhídrico, y por fin se deja secar: la existencia del cobre se revelará por un depósito esponjoso del color propio de este metal, ó á lo ménos, de una capa adherente á la cápsula. En el líquido reservado se buscará si le queda cobre, por alguno de los reactivos más arriba mencionados.

Para valorizar la cantidad de metal que se encuentra en la primera solucion, basta lavar otra vez la cápsula con alcohol concentrado y ponerla á secar á la estufa á más de 100°. Cuando se ha enfriado, se pesa, luego se trata el cobre metálico por el ácido nitrico, que lo disuelve completamente, se decanta la solucion, se lava con muchas aguas la cápsula, se seca, y se vuelve á pesar: la diferencia será la cantidad de cobre que contenian las materias orgánicas analizadas.

ARTICULO XVI.

Plata.

Plata metálica. (Ag)—Es el más blanco y brillante de todos los metales usuales; duro, muy dúctil y maleable; es inal-

terable al aire, á no ser que sea húmedo; se disuelve fácilmente en el ácido azótico, pero el sulfúrico y el clorhídrico diluidos no le atacan.

Nitrato de plata. (AgO,AzO^5)—Cristaliza en láminas cuadradas, trasparentes é incoloras; es inalterable al aire y á la luz, y solo se reduce en parte por las materias orgánicas que aquel tiene de ordinario en suspension; es muy soluble en el agua, y ménos en el alcohol; su solucion mancha la piel de un negro violáceo; no tiene accion sobre el papel azul de tornasol; se funde al calor sin descomponerse, para formar, cuando se enfria, lo que se conoce con el nombre de piedra infernal; al rojo se descompone, dejando la plata metálica.

Por una solucion de cloro ó de ácido clorhídrico, se trasforma en cloruro, que se deposita bajo la forma de un precipitado voluminoso, blanco, cuajado, que á la accion de la luz se cubre de un color violáceo; insoluble en el ácido nítrico áun hirviendo, pero que se disuelve fácilmente en el amoniaco, en el sulfito de sosa y en el cianuro de potasio: el ácido clorhídrico concentrado, y los cloruros alcalinos, tambien disuelven una pequeña parte. Colocando dicho cloruro todavía húmedo, sobre una lámina de zinc, se ve que comienza á ponerse gris en su circunferencia, y que esta coloracion invade toda la masa, hasta reducirse completamente la plata al estado metálico, formándose por otra parte cloruro de zinc: esta misma reaccion puede verificarse suspendiendo el cloruro en agua acidulada con el clorhídrico, que se coloca en un crisolito de porcelana, y metiendo despues dentro una barrita de zinc: al cabo de poco tiempo se verán copos negros de plata metálica, que adhieren á la barrita, y luego se desprenden ganando el fondo del líquido.

Una solucion de nitrato de plata, tratada por el ácido sulfhídrico ó el sulfhidrato de amoniaco, da un precipitado negro de sulfuro de plata, que se descompone fácilmente por el ácido azótico: la potasa y la sosa cáusticas precipitan el óxido de plata, de un color moreno aceitunado, insoluble en un exceso

de reactivo, pero muy soluble en el amoniaco. El amoniaco, en muy pequeña cantidad, forma tambien un precipitado semejante, pero que es soluble en un exceso de reactivo: para obtener aquel precipitado, es necesario que la solucion sea neutra, porque si es ácida, no se consigue. Por el yoduro de potasio, el precipitado es amarillo bajo. Por el bicromato de potasa, es de un rojo carmesí. Por el fosfato de sosa, el precipitado es tambien amarillo.

Estas mismas reacciones se verifican en la mayor parte de las sales solubles de plata.

Investigacion químico-legal de la plata.—Su sabor estíptico y fuertemente metálico, hace difícil el homicidio por esta sustancia; así es que, solo por suicidio ó por accidente, se observa el envenenamiento. La muerte es raras veces la consecuencia, porque llegando el nitrato al estómago, se forman compuestos insolubles, tanto con los cloruros como con la albumina de los alimentos ó de las secreciones naturales de este órgano y de los intestinos. Sin embargo, en el tomo XXXIX de los *Anales de Higiene y Medicina legal*, correspondiente al año de 1873, se refiere la observacion de un niño de 15 meses, á quien un estudiante de medicina quiso cauterizar con la piedra infernal envuelta en uno de sus extremos, para tomarla con los dedos, con un pedazo de papel; al hacer esa pequeña operacion, se le soltó de la mano y se la tragó el niño; en el acto le ministró una fuerte solucion de cloruro de sodio, la que, á pesar de haber producido vómitos y deposiciones, no le libró de la muerte. Téngase presente, con motivo de esta observacion, que el albuminato de plata que se forma en el estómago, es soluble en un exceso de albuminia, y que el cloruro lo es tambien, aunque en pequeña parte, en los cloruros alcalinos.

Para buscar la plata en medio de las materias del estómago, ó en los tejidos de los órganos, es necesario comenzar por destruir la materia orgánica, y el camino que nos parece mejor,

es la carbonizacion completa á la mufla: se verán entónces, á la superficie del carbon, manchas de plata con su brillo y color conocidos. Para separarla del carbon, se ha de pulverizar éste en un mortero, ponerlo despues á hervir con ácido nítrico diluido, filtrarlo, lavarlo en agua destilada, y luego, reunidas todas las aguas, tratar éstas por el ácido clorhídrico hasta que ya no baje precipitado: entónces se vuelve á filtrar y lavar, quedando sobre el filtro un cloruro de plata que contiene cierta cantidad de fierro normal (fosfato de sesquióxido.)

En este cloruro se puede intentar la separacion de la sal de fierro por medio del amoniaco, que disolverá aquel, dejando á ésta depositada. Despues de la filtracion y lavadura con otra cantidad de amoniaco, no hay más que poner á evaporar la solucion para obtener un resíduo de cloruro de plata, sin fierro.

Sobre este resíduo podrán verificarse todas las reacciones correspondientes al cloruro de plata; mas para obtener las que son características de las sales solubles de este metal, podrá tomarse una pequeña parte del cloruro, disolverlo en amoniaco, y tratarlo por el sulfhidrato de amoniaco, para que dé un precipitado negro de sulfuro de plata: separado este sulfuro y bien lavado, se tratará por el ácido nítrico en frio, que descompone al sulfuro, disolviendo la plata y formando un nitrato de plata. Diluida la solucion y al estado neutro, queda ya expedita para verificar en ella las principales reacciones de la plata.

Se pesa la cantidad de plata que se ha logrado extraer de cualquiera de sus preparaciones que hacian cuerpo con la materia orgánica ó con los tejidos de los órganos analizados, aprovechando la propiedad que tiene el zinc de reducir el cloruro de plata; así, todo el cloruro obtenido se pone, como dijimos ántes, en un pequeño crisol de porcelana, se suspende en agua acidulada por el ácido clorhídrico, se sumerge en el líquido una barrita de zinc, y se deja verificar la reaccion lentamente. Se verán depositar sobre la varilla y al fondo del crisol, co-

pos negros de plata reducida, y cuando el líquido que sobrenada ya no indica reaccion alguna de plata, se decanta, se limpia con un pincel la barrita de los copos que le adhieren, se lava todo con muchas aguas, y luego se pone á fundir el resíduo en el mismo crisol, para obtener un globulito brillante de plata metálica: 100 de cloruro de plata corresponden á 75.28 de metal.

ARTICULO XVII.

Mercurio.

Mercurio metálico. (Hg)—Este metal es blanco, brillante, líquido á la temperatura ordinaria, no se disuelve en el ácido clorhídrico, se disuelve en el ácido nítrico diluido áun en frio, trasformándose en nitrato de protóxido; el mismo ácido concentrado y al calor lo trasforma en nitrato de bióxido.

Protóxido de mercurio. (Hg^2O)—Es un producto poco importante y muy inestable; se puede obtener haciendo digerir el calomelano con la potasa cáustica, de donde resulta un polvo negro: por solo la accion de la luz ó por una temperatura superior á 100°, se descompone en bióxido de mercurio y mercurio metálico: no se le conoce un hidrato.

Bióxido de mercurio, precipitado rojo. (HgO)—Se le prepara por la vía seca ó por la vía húmeda: el primer procedimiento consiste en descomponer el nitrato mercúrico por el calor: de esta manera se obtiene un polvo rojo naranjado, granugiento y cristalino. Por la vía húmeda, se prepara descomponiendo con la potasa una disolucion de bicloruro de mercurio; así se obtiene un precipitado amarillo y pulverulento de bióxido de mercurio hidratado. Cuando se calienta cualquiera de estas dos formas del compuesto, comienza por tomar un color rojo oscuro, y se descompone á una temperatura de 400°, en oxígeno y en mercurio: igualmente se disuelven con facilidad en el ácido clorhídrico y en el ácido nítrico.

Bisulfuro de mercurio. (HgS)—Se habia creido que el precipitado producido en las sales de protóxido de mercurio por el hidrógeno sulfurado y el sulfhidrato de amoniaco, era un protosulfuro; pero despues se ha venido á averiguar que no eran más que mezclas de bisulfuro y de mercurio metálico excesivamente dividido.

Hay dos modificaciones de este compuesto: el cinabrio, que se encuentra en la naturaleza en masas compactas, y algunas veces en cristales rojos y trasparentes. La otra forma se obtiene, ó por precipitacion de las disoluciones de sales mercúricas, ó triturando directamente y en frio 100 partes de mercurio con 18 de azufre: este es el etiope mineral.

El bisulfuro de mercurio es muy poco soluble en el sulfhidrato de amoniaco; la potasa y el cianuro de potasio no lo disuelven; tambien es insoluble en el ácido nítrico y clorhídrico, áun hirviendo, pero el agua régia lo descompone y lo disuelve con facilidad.

El bermellon es tambien un sulfuro de mercurio muy dividido, que posée un bello color escarlata: se le prepara triturando por algunas horas en un mortero 300 partes de mercurio y 114 de flor de azufre; cuando está convertido en sulfuro negro, se le añaden 75 partes de potasa y 400 de agua; se mantiene la mezcla á una temperatura de cosa de 45°, triturando constantemente con un pilon hasta que aparezca el color escarlata: luego se lava rápidamente con agua caliente, y se le seca.

Protocloruro de mercurio, calomel, calomelano, mercurio dulce, precipitado blanco. (Hg^2Cl)—Se usa mucho en medicina el calomel, al interior, miéntras que al exterior se prefiere el precipitado blanco. El primero se obtiene por la vía seca, sometiéndolo despues á la sublimacion; de esta manera, se obtiene en masas compactas y cristalinas; pero si se calienta fuertemente, dirigiendo su vapor á un gran recipiente de barro, se condensa en medio de una gran masa de aire, formando un pol-

vo impalpable, que es el calomel al vapor. El precipitado blanco se obtiene por la vía húmeda, por medio del ácido clorhídrico ó una solucion de cloruro de sodio que se mezcla á una disolucion de nitrato de protóxido de mercurio.

Preparado por la vía seca, se presenta en masas densas, fibrosas, ligeramente trasparentes, lisas de un lado, con asperezas del otro, formadas por las puntas de los cristales. Al contacto prolongado de la luz se pone amarillo, y áun más adelante toma un color gris, descomponiéndose parcialmente. El calomel es insoluble en el agua; tratado por el amoniaco ó por la potasa toma un color negro, reduciéndose el mercurio.

Bicloruro de mercurio, sublimado corrosivo, soliman. ($HgCl$)—Se presenta el preparado por la vía seca, en masas blancas, compactas, cristalinas, friables, de sabor acre, estíptico y muy desagradable: es soluble en el agua, en el alcohol y en el éter: tratada su solucion acuosa por la albumina del huevo, forma una combinacion de bicloruro y albumina, dando un precipitado blanco, soluble en un exceso del precipitante. Con un exceso de amoniaco, tambien se obtiene un precipitado blanco, formado de cloruro de mercurio y de amonio. El protocloruro de estaño, puesto en pequeña cantidad en la solucion de bicloruro de mercurio, precipita un protocloruro blanco; mas si se añade en mayor cantidad, este protocloruro se reduce al estado metálico, y toma un color gris. Introduciendo en la solucion de sublimado corrosivo un alambre de cobre limpio y pulido, todo el mercurio viene á depositarse sobre él bajo la forma metálica: lo mismo sucede si se forma un elemento galvánico compuesto de una barrita de estaño y una laminita de oro, envuelta en espiral al derredor de aquella: el mercurio metálico se depone sobre el oro formando una amalgama.

Protoyoduro de mercurio. (Hg^2I)— Se prepara combinando directamente el mercurio con el yodo, en las proporciones de 100 partes del primero, para 63.5 del segundo: esto se hace añadiendo una pequeña cantidad de alcohol y triturando hasta

que toda la mezcla haya tomado un color verde; se puede preparar tambien por doble descomposicion de una solucion de nitrato de protóxido por otra de yoduro de potasio. El protoyoduro de mercurio es poco estable, la luz lo descompone, así como el calor, en mercurio y biyoduro: otro tanto puede suceder por el yoduro de potasio y los cloruros alcalinos.

Biyoduro de mercurio. (HgI)—Se prepara este cuerpo echando una solucion de 100 partes de yoduro de potasio en otra de 80 partes de sublimado corrosivo: se forma así un bello precipitado rojo escarlata. Es necesario hacer obrar los dos cuerpos mencionados, en las proporciones indicadas, pues un exceso de alguno de los dos disolveria el biyoduro de mercurio formado; mas ántes de perder todo color la solucion, pasaria por otros matices, variando entre el amarillo rojizo y el rojo amapola. Este cuerpo es muy poco soluble en el agua, pero se disuelve en el alcohol hirviendo, del cual se depositan por el enfriamiento, pequeños cristales rojos.

Cuando se calienta el biyoduro de mercurio en un tubo de experiencias, se funde en un líquido amarillo oscuro, que al enfriarse conserva el color: á una temperatura más elevada, entra en ebullicion, y sus vapores se condensan por el enfriamiento, sin perder el color amarillo. Si se frota entónces con una varilla de vidrio el biyoduro condensado, se le ve enrojecer desde luego en el punto de contacto, cuyo color se propaga prontamente á toda la masa. Estos dos estados del yoduro mercúrico, son un ejemplo curioso de dimorfismo, y al mismo tiempo es un fenómeno característico de la presencia de este compuesto.

Nitrato de protóxido de mercurio.—Puede combinarse el ácido nítrico con el protóxido de mercurio, en muchas proporciones, pero nosotros no nos ocuparémos más que del nitrato neutro ($Hg^2O,AzO^5 2HO$.)

Cuando se disuelve un exceso de mercurio en el ácido nítrico en frio, se deponen bellos cristales incoloros, que se derivan

de un prisma romboidal oblícuo; éste es el nitrato neutro mercurioso. Se descompone por el agua fria en subnitrato, que se precipita, y en nitrato ácido que queda en disolucion. Sus reacciones son todas las de las sales de mercurio al *minimum*.

Nitrato de bióxido de mercurio. ($HgO,AzO^5 2HO$)—Cuando es atacado el mercurio por un exceso de ácido nítrico hirviendo, se forma un nitrato de bióxido, que haciendo evaporar su solucion, produce cristales voluminosos de nitrato mercúrico básico: el líquido siruposo de donde aquellos se separan, encierra el nitrato mercúrico neutro. Si se disuelve este compuesto en gran cantidad de agua fria, se descompone en ácido nítrico y un polvo amarillo que se deposita y que antiguamente llevaba el nombre de *turbith nitroso*.

Sulfatos de mercurio.—Hay un protosulfato (Hg^2O,SO^3) y un sulfato de bióxido (HgO,SO^3). Son cuerpos poco importantes, de los cuales no se usa en terapéutica más que el *turbith mineral*, que es un producto pulverulento, amarillo, de la descomposicion del sulfato mercúrico por una gran cantidad de agua fria.

Investigacion químico-legal del mercurio.—Teniendo presente la volatilidad del mercurio y de una de sus principales preparaciones, cual es el bicloruro, debemos emplear un procedimiento para la destruccion de las materias orgánicas que lo contengan, que no exponga á perder gran parte ó la totalidad de dichos venenos. Así es, que preferimos el procedimiento de Otto por el ácido clorhídrico y el clorato de potasa (véase pág. 238.) Por este procedimiento, cualquiera preparacion de mercurio se trasforma necesariamente en bicloruro; mas como este compuesto se volatiliza ya á una temperatura de 80°, conviene, ni elevar mucho la del baño de María en que se ejecuta dicho procedimiento, ni evaporar el exceso del cloro por el calor al aire libre, sino emplear un aparato destilatorio para evitar las pérdidas.

Disuelto el resíduo de la evaporacion en agua destilada, ya

se pueden buscar las reacciones características de las sales de bióxido, y en especial, las del sublimado corrosivo. Si una parte de dicha solucion se pone en un tubito de experiencias y se sumerge totalmente dentro de él un alambre grueso de cobre, limpio y pulido, al cabo de cierto tiempo se encontrará cubierto de una capa gris de mercurio metálico; secando dicho alambre sobre unas hojas de papel filtro, y frotándolo despues con otro pedazo de papel, por ejemplo, se ve como plateado y brillante. Para cerciorarse que este aspecto es debido al mercurio, se introduce en un tubito de ensaye que sea mucho más largo que el alambre, y luego se calienta, comenzando por la parte inferior: el mercurio metálico reducido á vapor, viene á condensarse en la parte fria del tubo, formando un anillo de reflejo metálico, cuando hay mucho mercurio, ó simplemente se empaña el tubo cuando hay poco: observando entónces con una lente, se descubre que las manchas están formadas de innumerables globulillos. Para sacar el alambre, se le da al tubo un corte cerca del fondo, y luego se cierra éste á la lámpara por sus dos extremidades, con el fin de que sirva de pieza de conviccion. Si en vez de anillo se ve solamente empañado el tubo, entónces procederiamos de otra manera: despues de retirar el alambre por donde es natural, se dejará caer en el fondo de aquel unas partículas de yodo; el tubo así dispuesto, se reserva para observarlo al otro dia, aguardando á que se haga la evaporacion espontánea del yodo, y vengan á trasformarse aquellas partículas de mercurio, que ni áun á la lente se pueden caracterizar, en biyoduro, que, como se sabe, tiene un color rojo subido: esta reaccion es tan característica como la del anillo metálico globular.

Mediante el oro se puede obtener, con más seguridad, la reduccion del mercurio, áun cuando existiese en muy pequeña cantidad; para esto, se sumerge en la solucion un aparatito como el descrito en la pág. 333, y que lleva el nombre de *pila de Smithson;* concluida la reaccion, se desenvuelve la ti-

ra de oro, se deja secar sobre una hoja de papel de filtro al aire libre, y se somete á la accion del calor en un tubo de ensaye, tal como se hizo con el alambre de cobre.

Suele suceder que la cantidad de mercurio sea tan pequeña, que haya temor fundado de que, por los procedimientos descritos no podamos descubrirlo; entónces, emplearémos la totalidad de la solucion sospechosa, sujetándola al procedimiento de Flandin y Danger. Lo ejecutan sus autores en un pequeño aparato que consta de un embudo de pico aguzado y encorvado, que es sostenido por el anillo de un sustentáculo; dentro de este embudo, se encuentran dos alambres finos de oro: uno que penetra por el pico aguzado, y está en comunicacion con el electrodo negativo de un elemento de Bunsen, y el otro que penetra por arriba, hasta encontrarse próximo al primero, y está en relacion con el electrodo positivo. El líquido sospechoso se pone en un matraz, cuyo cuello se sumerge dentro del embudo, y cuando se ha dejado correr algun líquido, ya no sale más de dicho matraz sino por pequeñas cantidades: el líquido del embudo, tampoco sale por el pico aguzado, sino por gotas que se reciben en una cápsula colocada debajo. Por el paso lento del líquido y su contacto con el alambre de oro, que representa el polo negativo, se deposita sobre él, por la accion de la electricidad, cualquiera cantidad de mercurio que pudiera hallarse en la solucion.

Independientemente de estas reacciones, hay otras que se deben verificar siempre que hubiere líquido disponible, tales como su tratamiento por el yoduro de potasio, que nos dará un precipitado rojo; el amoniaco, que lo dará blanco; la potacáustica, que lo dará amarillo, etc.

Cuando hubiere motivo para dudar de que el mercurio descubierto en el cadáver sea todavía un resíduo del que en dias ó meses anteriores ha sido ministrado con algun fin terapéutico, entónces otro será el órden que deberá darse á la investigacion, con el objeto de pesar la cantidad de mercurio recogido

por el análisis. Así es que, la total cantidad de la solucion obtenida despues de la destruccion de las materias orgánicas, acidulada ligeramente por el ácido clorhídrico, será tratada en un tubo apropiado, por el alambre de cobre, siguiendo las indicaciones que hemos dado en los párrafos anteriores; pero ántes es preciso buscar algun indicio en la solucion, de la existencia del mercurio, lo cual se hará poniendo con una varilla de vidrio, una gota del líquido sobre un plato de porcelana y tratándola por otra de una solucion de yoduro de potasio: la aparicion del color rojo característico del biyoduro de mercurio nos servirá de indicio suficiente. Podrá tambien tratarse otra gota del líquido por el amoniaco, y servir de indicio el precipitado blanco que se formare.

Cuando se juzgue que ya todo el mercurio contenido en la solucion se ha depositado sobre el alambre de cobre, se retira éste del líquido, se deja secar sobre el papel de filtro y se pesa: la diferencia entre lo que pesare ahora y lo que pesaba ántes, será la cantidad de metal tóxico que se ha logrado recoger por el análisis.

Otro procedimiento seria tratar la totalidad del líquido por el protocloruro de estaño en exceso, hasta obtener un precipitado compuesto de glóbulos brillantes de mercurio; decantado el líquido, lavado muchas veces el precipitado con agua caliente y secado el resíduo en una cápsula tarada, se tendria la cantidad del mercurio obtenida por el análisis.

CAPITULO IV.

DE LOS GASES Y VAPORES NOCIVOS.

Entre los gases y vapores que respirados pueden dañar á la economía, hay unos que son nocivos por irrespirables, otros por irritantes y otros por deletéreos. Vamos á tratar sucesivamente de todos estos géneros de gases, circunscribiéndonos solo á aquellos que son más comunes y pueden alcanzar á toda clase de personas, por ser productos de la industria, ó que se forman dentro de las mismas habitaciones por actos ó funciones ordinarias de la vida.

ARTICULO I.

Gases y vapores.

Hidrógeno.—En estado de pureza es inodoro, arde con una llama muy pálida, apénas visible; es el más ligero de todos los cuerpos conocidos; combinándose con medio volúmen de oxígeno produce agua sin dejar resíduo; aproximando una vela ardiendo á una mezcla de hidrógeno y oxígeno, se verifica una explosion, lo mismo que por una chispa eléctrica, ó por su contacto con el polvo de platino.

Experimentalmente se ha visto que este gas ocasiona graves accidentes, y el químico inglés Brittau, en 1841, fué víctima de un experimento en que respiró gran cantidad de este gas; los animales á quienes se hace respirar una mezcla de hidrógeno y de oxígeno, sufren una especie de entorpecimiento, y caen en un sueño profundo.

Azoe.—Este gas es impropio para la respiracion y para la combustion: no obra como tóxico, sino solamente por privacion del oxígeno: parece que en el aire sirve para atenuar la accion muy irritante del oxígeno puro: es un gas muy poco soluble y sus propiedades químicas son negativas.

Protóxido de ázoe.—Es incoloro, inodoro, de un sabor dulce; enciende de nuevo una vela que presente todavía un punto en ignicion, por cuya propiedad se podria confundir con el oxígeno, pero se distingue por su mayor solubilidad en el agua, y sobre todo en el alcohol; además, no es absorbido por el ácido pirogálico en presencia de la potasa, ni produce vapores nitrosos con el bióxido de ázoe, etc. Este gas, al que le dan el nombre de *gas hilarante*, es hoy empleado como anestésico por los dentistas: en tanto que esté bien puro, no hay temor de que sea nocivo, como se lo han demostrado á Bouis sus numerosas experiencias.

Hidrógeno protocarbonado.—Este gas arde con una llama pálida, poco brillante, sin depósito de carbon, dando lugar á la formacion de un volúmen de ácido carbónico: mezclado con el aire ó el oxígeno, detona por la aproximacion de una bujía encendida ó por una chispa eléctrica. Es incoloro, inodoro, muy poco soluble en el agua; se le obtiene por la descomposicion de los acetatos, de donde le viene el nombre de *gas de acetatos*.

Desprendiéndose frecuentemente este gas del seno de la tierra, por alguna grieta, del lodo de los pantanos, de las minas de ulla, etc., constituye los *fuegos fátuos*. Se admite generalmente que el gas de pantanos puro, no tiene accion deletérea, supuesto que es respirado sin inconveniente por los mineros, que le llaman *grisu*.

Hidrógeno bicarbonado.—Este cuerpo se produce cuando se destilan materias orgánicas poco oxigenadas: siendo puro, arde con una brillante flama blanca, depositando carbon; es incoloro, de un ligero olor empireumático, y muy poco soluble

en el agua. Mezclado al aire, arde con detonacion, cuando se aproxima un cuerpo en combustion. El cloro se combina con él á la luz difusa en volúmenes iguales, y produce el licor de los Holandeses, que es un líquido oleoso *(gas que forma aceite)* y que se ha propuesto como anestésico. Segun Tourdes, Orfila y Devergie, el hidrógeno bicarbonado es deletéreo por sí mismo; mas Bouis, segun sus propias experiencias, declara que cuando el hidrógeno bicarbonado está puro, no es venenoso, y que puede ser respirado sin inconveniente, mezclado al aire ó al oxígeno. No así cuando contiene óxido de carbono, el que puede producirse en la preparacion de aquel gas, y que es por sí mismo muy deletéreo.

Cloro.—El cloro se distingue de todos los gases, por su color amarillo verdoso: un volúmen de agua, lo más que puede disolver es tres de cloro, á la temperatura de 8°, tomando su propio color. Puede disolver una hoja de oro, cuya propiedad no poseen sus ácidos oxigenados; es absorbido fácilmente por los metales; destruye las materias colorantes vegetales, y los miasmas esparcidos en la atmósfera.

Este gas es muy irritante, y amenaza de sufocacion al que lo respira. Por esto, cuando se prepara, es conveniente poner cerca del aparato amoniaco líquido ó lechada de cal, para que lo absorban y no lo dejen difundirse en el aire del laboratorio.

Acido clorhídrico en vapor.—Este gas, al desprenderse en el aire, deja percibir á manera de humo; es de olor muy picante y ataca los órganos respiratorios; es muy soluble en el agua: cuando se aproxima á su solucion concentrada una varilla de vidrio mojada en amoniaco, se producen densos vapores; con el nitrato de plata da un precipitado cuyas propiedades ya tenemos descritas en otro lugar.

Acido sulfuroso.—Cuando arde el azufre da nacimiento al ácido sulfuroso, cuyo olor sofocante es característico; es incoloro, muy soluble en el agua, absorbe en presencia de la humedad el oxígeno del aire, y pasa al estado de ácido sulfúrico: es-

ta trasformacion se verifica tambien bajo la influencia del cloro ó del ácido azótico; el hidrógeno naciente lo cambia en ácido sulfhídrico y en agua; es absorbido por la potasa, el bórax, el bióxido de manganeso y el óxido pulga de plomo; reduce fácilmente el cloruro de oro, y pone en libertad el yodo de los yodatos.

Gas amoniaco.—Es incoloro, de olor vivo y sofocante, y produce lagrimeo; un calor intenso ó las chispas eléctricas, lo descomponen en ázoe y en hidrógeno; vuelve al azul el papel de tornasol enrojecido, y esparce vapores blancos por la aproximacion del ácido clorhídrico.

Este gas se encuentra muy esparcido en la naturaleza; lo hay constantemente en la atmósfera, en las aguas de lluvia, y se fija en todos los cuerpos porosos ó ácidos que quedan expuestos al aire. Se produce en algunas enfermedades; es producto constante de toda materia animal en descomposicion, y siempre que un cuerpo azoado se somete á la accion de la potasa, á una temperatura elevada, el ázoe se elimina al estado de amoniaco. En las letrinas, como en los albañales, tambien se produce, y se encuentra bajo la forma de carbonato, ó de sulfhidrato de amoniaco.

Acido carbónico.—Este gas es incoloro, de sabor ligeramente agrio; el agua disuelve un volúmen igual al suyo; es impropio para la combustion y la respiracion; la fermentacion alcohólica, la misma respiracion, la combustion del carbon y otras innumerables fuentes que se encuentran en la superficie del globo, producen grandes cantidades, que consumen luego los vegetales, y que acumulado en un lugar circunscrito, puede matar á los animales que lo respiran. Es absorbido por los álcalis y por la cal viva, trasformándolos en carbonatos.

Oxido de carbono.—Es este gas incoloro, inodoro, neutro y permanente; arde con llama azul característica, produciendo ácido carbónico; es insoluble en el agua; lo absorbe con facilidad el protocloruro de cobre disuelto en ácido clorhídrico ó en

amoniaco; reduce rápidamente el cloruro de paladio. Ya en otro lugar nos hemos ocupado de su accion eminentemente tóxica sobre la economía animal, y más adelante verémos cómo puede descubrirse en la sangre de los individuos asfixiados por los vapores del carbon.

Acido sulfhídrico.—Es un gas incoloro, de olor particular muy repugnante, análogo al de los huevos podridos; el agua disuelve tres veces su volúmen; es combustible; sometido á una temperatura elevada, se descompone en azufre y en hidrógeno; cuando se mezcla un volúmen de hidrógeno sulfurado, con volúmen y medio de oxígeno, produce una viva detonacion cuando se le acerca un cuerpo inflamado, y resulta ácido sulfuroso y agua: cuando arde en una campana, deposita el azufre sobre sus paredes; el ácido sulfuroso y el ácido sulfhídrico, puestos juntos en presencia del agua, se destruyen, depositándose el azufre. El cloro lo descompone, formando ácido clorhídrico y un depósito de azufre; es absorbido por las sales de plomo, de cobre, de plata; etc., produciendo sulfuros de colores diferentes; comunica un color azul violáceo, á un papel mojado en nitro-prusiato de amoniaco. El oxígeno en seco no tiene accion sobre el hidrógeno sulfurado; pero bajo la influencia de la humedad se forma agua y azufre, y si se hacen intervenir cuerpos porosos, el azufre pasa al estado de ácido sulfúrico.

Son numerosas las fuentes de ácido sulfhídrico, lo dan la digestion intestinal, las materias animales en putrefaccion, muchos vegetales en las mismas circunstancias, las aguas llamadas sulfurosas, y en los pantanos la descomposicion de los sulfatos en presencia de las materias orgánicas, etc. Es un gas muy deletéreo, cuando se encuentra acumulado en cierta proporcion en la atmósfera de algun lugar. Bouis cree, como muy probable, que los desórdenes que determina el ácido sulfhídrico en los órganos y en la sangre, dependan de que dicho gas, llegando á los pulmones, se encuentra en las condiciones más favorables para realizar su trasformacion en ácido sulfúrico.

ARTICULO II.

Análisis del aire.

Siendo el aire el vehículo que ordinariamente introduce á la economía los gases deletéreos, así como los irritantes y los simplemente irrespirables, tendrémos necesidad de ocuparnos de su análisis, sobre todo cuando dichos gases no le comuniquen ciertas propiedades físicas que descubren inmediatamente su presencia en una atmósfera confinada: solo el análisis del aire de una habitacion, de las oficinas de una fábrica, de un *lugar comun*, de un albañal, de una bóveda sepulcral, etc., podrá darnos á conocer por completo si su atmósfera puede haber ocasionado la muerte ignorada de una persona cuyo cadáver se encuentre en alguna de estas localidades.

Hay dos métodos para el análisis del aire: el primero, llamado *método por volúmenes*, y el segundo, *método ponderal:* aquel deberá hacerse siempre en el laboratorio; pero el segundo es más cómodo practicarlo á la puerta misma del recinto cuya atmósfera está viciada.

Para recoger el aire y trasportarlo al laboratorio, se han indicado diversos procedimientos; pero el más sencillo consiste en llevar al lugar del acontecimiento un frasco grande completamente lleno de agua, con su tapon de corcho bien ajustado, en el cual se implantan dos tubos, uno recto que no pase de la extremidad interior del tapon, y otro codado que llegue hasta el fondo de dicho frasco. Una vez á la entrada del lugar infecto, se añade al tubo codado otro de hule vulcanizado, tan largo como sea necesario, para que aventándolo dentro del local, ó haciéndolo llegar cerca de su fondo, conduzca el aire hácia el frasco, cuando éste se volque afuera para vaciarlo del agua que contiene.

El método de análisis del aire por volúmenes, comprende, entre otros, el procedimiento por el fósforo, el por el ácido piro-

gálico, el eudiométrico, y el llamado tambien ponderal, de Dumas y Boussingault. Para la química legal basta el procedimiento de Liebig por el ácido pirogálico, de cuya exactitud responden los valores encontrados respecto del oxígeno en once análisis; valores que han variado solamente entre 20,75 y 21,03.

Antes de pasar adelante, recordarémos algunos datos que es necesario tener presentes. El aire ordinario contiene de oxígeno, en volúmen 20,90, en peso 23,10; de ázoe, en volúmen, 79,10; en peso 76,90; de ácido carbónico 4 ó 6 diezmilésimos, ó sea un miligramo por litro. El peso del litro de aire seco, á la temperatura de 0° y á la presion de 760, es de $1^{gr.}$ 29366; y por último, el peso de un litro de ácido carbónico, á la misma presion y temperatura, es de $1^{gr.}$ 966. Por otro lado, para el procedimiento de Liebig, se tendrá preparada una solucion de potasa cáustica, en la proporcion de 1 para 2 de agua destilada, y la de ácido pirogálico, en la de 1 gramo para 5 centímetros cúbicos de la misma agua; además, una esferita de cloruro de calcio fundido, soportada por un alambre de platino. * Lo que va á seguir es la manipulacion á que más nos acomodamos para hacer el análisis del aire.

Comenzamos por llenar de mercurio una campana graduada ordinaria, sirviéndonos de un tubo de embudo de punta aguzada, que sea tan largo como la campana misma, para que pueda llegar su punta hasta cerca del fondo; despues la invertimos, tapándola con la yema del dedo pulgar, y la introducimos en una cuba de la forma de una probeta de pié, suficientemente amplia, para que nos permita manipular sin mucha dificultad. Dispuesta así la campana, damos principio con introducir en ella el aire que tenemos reservado: para esto, cambiamos el sistema de tubos que tenia el frasco, por el que consiste en un

* Para formar la esferita, se funde el cloruro de calcio, y se vacia en un balero, cuidando de introducirle el hilo de platino ántes de que se enfrie.

tubo de embudo que llega hasta el fondo de dicho frasco, y otro pequeño y codado, que apénas pase de la extremidad interior del tapon: á este tubo se le ajusta uno de hule vulcanizado, que en su otra extremidad termina por un pequeño tubo de vidrio aguzado. Este se introduce por debajo de la campana y se empieza á verter lentamente mercurio en el embudo, hasta que se haya desalojado la cantidad suficiente de aire para ocupar 100 volúmenes de la campana: entónces se retira dicho aparato y se procede á secar el gas, introduciendo á la campana la esferita de cloruro de calcio.

Despues de un rato, se retira la esferita y se inyecta dentro de la campana la mitad de la solucion de potasa que se tiene preparada, valiéndose para esto de una pipeta encorvada en su punta, ó de una jeringuita cuyo sifon se ajusta á un tubo de hule con su punta de vidrio aguzada. Se espera otro rato para ver cuántos volúmenes de ácido carbónico han sido absorbidos; se toma nota, y no queda más sino saber los volúmenes de oxígeno que áun están contenidos en la campana; para lo cual con otra jeringuita bien seca y dispuesta como la anterior, se inyecta la solucion del ácido pirogálico. Con el fin de favorecer la pronta y completa absorcion del oxígeno, se agita el contenido de la campana, elevándola y abatiéndola rápidamente en el sentido vertical, á la vez que se apoya contra el borde de la cuba y sin sacarla fuera del nivel del mercurio. Pasado otro rato, se contarán los volúmenes de oxígeno consumido, y así tendrémos ya conocido cuánto tiene de ménos en oxígeno el aire infecto que se analiza, y cuánto de más en ácido carbónico.

Cuando se sospechare la existencia del ácido sulfhídrico, se podrá introducir á la campana ántes de desecar el aire, un cristalito de acetato de plomo, el cual absorberá todo el ácido sulfhídrico que hubiere.

Para practicar el *método ponderal*, se establece, como ántes dijimos, el aparato cerca del lugar infecto. Dicho aparato consiste en un aspirador de hoja de lata ó de zinc, de la capa-

cidad de 50 litros por lo ménos: este aspirador se fija sobre un tripié y lleva en su parte inferior un pequeño tubo encorvado hácia arriba, y con su llave para dejar salir el agua á voluntad del operador. En la parte superior del aspirador, hay un tubo donde se ajusta otro codado, de metal y con llave; en la parte lateral del aspirador hay una abertura tubulada, por donde se llena de agua el instrumento, y que sirve tambien para sumergir un termómetro que llegue hasta la mitad de la altura de aquel. Es útil que en la pared exterior del aspirador haya un tubo graduado de vidrio que sirva de indicador de los litros de agua que se han derramado.

Aquel tubo codado de metal y con llave, se pone en comunicacion con una serie de cinco tubos de vidrio en U: el primero, partiendo del aspirador, encierra pedazos de piedra pómez embebidos de ácido sulfúrico mono-hidratado; tiene por único objeto detener la humedad que podria venir del aspirador; el segundo y tercero contienen hidrato de cal húmedo (Fresenius), para absorber el ácido carbónico; el cuarto y quinto contienen otra vez el ácido sulfúrico, en piedra pómez ó sobre pedazos de vidrio: Este último tubo, comunica por su extremidad libre con otro tubo de hule vulcanizado, que es el que se hace penetrar hasta el fondo ó hasta el centro del lugar donde exista el aire viciado. Por supuesto que no se trata de que este vicio consista en su mezcla con el cloro, el amoniaco, el ácido sulfhídrico y otros gases que impedirian averiguar las proporciones de oxígeno y de ácido carbónico, que es lo que ordinariamente se ofrece al perito, por ser lo más frecuente la asfixia por los vapores del carbon.

Se dejará correr por lo ménos la cantidad de 25 litros de agua del aparato, para poder contar con haber analizado otros tantos volúmenes de aire. Concluido el análisis, se desmonta todo el aparato, se pesan separadamente los tubos en U, cuarto y quinto que contienen el ácido sulfúrico, y los que estaban ocupados por el hidrato de cal, y se comparan estos pesos con los

que tenian ya cargados y ántes de montar el aparato: la diferencia en los primeros indicará el peso del vapor de agua que por litro contenia aquella atmósfera, y la diferencia en los segundos, el peso de ácido carbónico tambien por litro. No queda más que hacer sino reducir el volúmen del aire analizado, y ahora de nuevo saturado de humedad, por la que ha tomado dentro del aspirador, á lo que seria si estuviera seco, porque así es como llega á dicho aspirador; además, reducir despues este volúmen de aire seco encontrado á lo que seria á 0° y á la presion normal de 760 milímetros.

Hechos ya estos cálculos, se saca el peso del aire que ha llegado al aspirador; * y como se conoce ya el peso del ácido carbónico y el del vapor de agua, se puede concluir su proporcion en centésimos. Igualmente se pueden reducir á volúmenes las cantidades en peso encontradas, consultando los datos que expusimos al principio de este artículo.

La investigacion del óxido de carbono puede hacerse por separado, sea quemándolo en mezcla con el oxígeno en un eudiómetro, ó absorbiéndolo por medio del protocloruro de cobre disuelto en ácido clorhídrico. Sobre el modo de ejecutar estas operaciones, ocúrrase á los tratados de química.

ARTICULO III.

Líquidos espiritosos.

Son muchos los líquidos espiritosos que pueden ser nocivos ó producir la anestesia; pero siguiendo nuestro propósito, no tratarémos sino de aquellos que son más usados y se encuentran más al alcance de las personas que pueden emplearlos con un fin criminal. Así es, que vamos á hablar solamente del alcohol comun y de sus derivados, el éter, el cloroformo y

* Recuérdese que 1000$^{c.c.}$ de aire seco á 0° y á la presion de 760, pesan 1^{gr} 29366.

el hidrato de cloral, aunque éste, en su estado natural, sea un cuerpo sólido.

Los tres primeros cuerpos pueden descubrirse simplemente al olfato, al abrir el cadáver de una persona que haya sucumbido á su accion; pero en el mayor número de casos será necesario recurrir al análisis de la sangre y de los órganos en donde se acumulan de predileccion: sobre esto último puede consultarse la tabla siguiente, formada por los Sres. Ludger Lallemand y Mauricio Perrin y Duroy, donde constan las proporciones relativas de dichos cuerpos, y además de la amilena, en cada uno de los órganos analizados por ellos.

	Alcohol.	Cloroformo.	Eter.	Amilena.
Sangre	1,10	2,00	1,00	1,00
Cerebro	1,34	3,92	3,25	2,06
Hígado	1,48	2,08	2,25	„ „
Tejidos celular y muscular	Vestigios	0,16	0,25	vestigios.

La lectura de la tabla anterior está indicando que estos cuerpos se deben buscar, principalmente, en la masa cerebral y en el hígado.

Alcohol.—El alcohol es un líquido, cuyo olor, color y sabor son bien conocidos; no se solidifica, sea cual fuere el grado á que se abata su temperatura, y solo se logra ponerlo viscoso: se mezcla en todas proporciones con el agua, produciendo una contraccion de volúmen; disuelve gran número de cuerpos; no da reaccion ninguna al papel de tornasol. Puesto debajo de una campana, en presencia de la esponja ó el negro de platino, se trasforma en aldeida y ácido acético: vertidas unas gotas sobre el ácido crómico cristalizado, se incendia y lo trasforma en óxido verde de cromo: igual accion ejerce sobre el bicromato de potasa disuelto en el ácido sulfúrico, desprendiendo el olor de la aldeida. Calentado con los acetatos disueltos en el ácido sulfúrico, da lugar á la formacion del éter acético, tan característico por su olor.

Cuando se quiera buscar la presencia del alcohol en las ma-

terias contenidas en el estómago, se conseguirá fácilmente destilándolas en baño de María y condensando los primeros vapores producidos, en un recipiente refrigerado: el producto se rectificará por una nueva destilacion sobre el cloruro de calcio, ántes de comprobar sus caractéres.

Si el estómago se encontrase vacío, ó para asegurarse de su presencia en otros órganos, se podrá proceder, segun lo ha recomendado Taylor, y por el método de Ludger Lallemand y Perrin. Para esto se desbarata el cerebro en una poca de agua (lo mismo podrá hacerse con el hígado ó con la sangre), se pone á calentar en un matraz sobre baño de María, y se hace destilar el alcohol favoreciendo su desprendimiento por una corriente de aire: el producto se ha de recoger en un recipiente que contenga un licor titulado, constando de 10 centígramos de bicromato de potasa, por 30 gramos de ácido sulfúrico concentrado. La corriente de aire se hará llegar por un tubo codado que sumerge en la papilla, hasta cerca del fondo del matraz, y está en comunicacion con un aspirador vacío, que se llena poco á poco de agua; ó, lo que es más sencillo, con un fuellecico de mano: el tubo de desprendimiento, que es el que pone el matraz en comunicacion con el recipiente, será bicodado: tan pronto como empieza el desprendimiento de los vapores de alcohol, el ácido sulfúrico toma un color verde esmeralda. Esta reaccion no es característica, sino cuando se tenga la seguridad de que no haya en las materias éter, ácido fórmico, etc.

Otro método más seguro de probar la existencia del alcohol, es el recomendado por Mohr, que consiste en poner el producto de la simple destilacion de las materias en un matraz pequeño, disolver un poco de acetato de sosa en el líquido, y agregar ácido sulfúrico concentrado, en mayor cantidad de la necesaria para descomponer el acetato de sosa: en seguida, se le ajusta un tapon que lleve implantado un tubo recto de vidrio, y éste, metido dentro de otro tubo mucho más ancho y bien

ajustado por medio de un corcho, para llenarlo de agua fria y que sirva á su tiempo de refrigerador, y condense los vapores que atraviesan el tubo interior, haciendo que vuelvan á caer dentro del matraz. Dispuesto así el aparato, se calienta el matraz, haciendo hervir lentamente su contenido por algun tiempo; se deja despues enfriar, y desmontando los tubos, se reconoce por el olfato la existencia del éter acético, que no puede formarse con otro cuerpo si no es el alcohol.

Eter.—El éter ú óxido de etila, es un líquido muy volátil y trasparente, incoloro, de sabor picante y caliente, y de olor característico; se incendia con facilidad y forma con el aire una mezcla explosiva; se disuelve en todas proporciones en el alcohol; en el agua no se disuelve más que una décima parte, separándose el resto que viene á colocarse á la superficie de aquella; disuelve los aceites grasos y volátiles, los ácidos orgánicos, los alcalóides, las resinas y otra porcion de cuerpos: por lo demás, no tiene alguna reaccion química característica.

Como el alcohol, reduce el bicromato de potasa, y puede investigarse su presencia en el cerebro, hígado y sangre, por el mismo aparato que sirve para buscar aquel, reduciendo el bicromato. Pero si se busca en las materias contenidas en el estómago, como no ha de ser sino cuando hubiese una cantidad notable, podrá usarse simplemente de la destilacion en baño de María, refrigerando con hielo el recipiente. En el producto, se buscarán los caractéres del éter ántes descritos.

Cloroformo.—El cloroformo ó tricloruro de formila es un líquido incoloro, muy volátil, insoluble en el agua, pero soluble en el alcohol y en una mezcla de agua con éter; su olor es agradable y característico; su sabor un poco azucarado; si está puro, no tiene accion sobre el papel de tornasol; no enturbia el agua, y agitándolo en un tubo bien seco con el aceite de almendras dulces, da una mezcla trasparente que no es lactescente como cuando está impuro. Arde con mucha dificultad, y para conseguirlo se necesita hacerlo pasar por una me-

cha de algodon humedecida con alcohol, dando entónces una flama fuliginosa, verde azulada. Si al alcance de esta flama se pone una cápsula de porcelana ó un pedazo de vidrio plano, se deposita gran cantidad de carbon, y se condensa ácido clorhídrico, el cual se reconoce inmediatamente por su olor picante, y porque diluido con agua y filtrado para separarle el carbon, da con el nitrato de plata un precipitado característico de cloruro de plata. Estas reacciones están revelando la composicion del cloroformo, en la que entran el carbono, el hidrógeno y el cloro. Su vapor, mezclado al vapor de agua, se descompone cuando se le hace atravesar por un tubo de porcelana enrojecido al fuego, dando por productos ácido carbónico y ácido clorhídrico. Mezclado el cloroformo á una solucion acuosa de potasa, puede áun destilarse sin descomposicion; pero si la solucion de potasa es alcohólica é hirviendo, el cloroformo se trasforma rápidamente en formiato de potasa y cloruro alcalino.

Cuando se trata de reconocer su presencia en caso de envenenamiento, se ha de buscar de preferencia, como hemos dicho, en el cerebro y en el hígado, y para esto se recomienda el aparato de Lallemand y Perrin. Se compone de un horno oblongado de reverbero, que es atravesado á lo largo por un tubo de porcelana; este tubo comunica por una de sus extremidades con un tubo de Liebig que contenga una solucion de nitrato de plata, y por la otra extremidad con un matraz calentado en baño de María: en este matraz se pone el cerebro ó el hígado reducidos á papilla delgada, la que se hace atravesar por una corriente de aire, mediante un fuelle de mano. El horno de reverbero puede sustituirse con una parrilla de fierro cubierta de brasas; el tubo de Liebig, con uno codado que venga á sumergirse en una probeta de pié, para la solucion de nitrato de plata.

Montado ya el aparato, y cuando el tubo de porcelana está bien enrojecido, y el baño de María á una temperatura como de 50°, se comienza á enviar el aire hasta el fondo del matraz, por medio del fuelle, para que dicho aire, arrastrando consigo

el vapor de agua y el cloroformo, vengan á quemarse juntos en el tubo de porcelana; descomponiéndose el agua en oxígeno é hidrógeno, el cloroformo en carbono, hidrógeno y cloro, y á formarse como últimos productos ácido carbónico y ácido clorhídrico: estos continúan su marcha hácia el tubo de Liebig, donde es retenido el ácido clorhídrico por el nitrato de plata, y el ácido carbónico se desprende al aire. Por este procedimiento áun se descubren pequeñísimas cantidades de cloroformo, como las que puede encerrar el cerebro de un solo conejo á quien se ha hecho morir por dicho anestésico: una ó dos gotas de cloroformo puestas en el matraz, con ó sin mezcla de materia orgánica, revelan tambien su existencia en dicho aparato: desgraciadamente otros compuestos volátiles de cloro, igualmente anestésicos, nos pueden dar una reaccion semejante en el mismo aparato; de aquí es que por este medio no se adquiere una certidumbre absoluta sobre la existencia del cloroformo.

Hidrato de cloral.—El hidrato de cloral es un compuesto clorado que contiene 64,35 de cloro por 100. Cuando está puro es completamente blanco y cristalizado en largas agujas prismáticas, poco friables, entrelazadas y apretadas unas contra otras, ó formando por el modo de su preparacion, placas de un blanco cristalino, cuadrangulares, delgadas, lisas de un lado y escabrosas del otro, grasosas al tacto, y en cuyo espesor apénas se pueden distinguir algunas formas cristalinas. Su olor, á la temperatura ordinaria, es fuerte y picante, recordando el del cloroformo y el del cloruro de cal; expuesto al aire seco, se volatiliza lentamente como el alcanfor, pero en el aire húmedo se resuelve en un líquido; funde entre $+46^\circ$ y $+50^\circ$, constituyendo un líquido incoloro, extremadamente limpio y muy refringente, que hierve á $+97^\circ$.

Es completamente soluble en pequeña cantidad de agua, en el alcohol, en el éter, el cloroformo, el sulfuro de carbono, la benzina y las grasas; su reaccion al papel de tornasol es ácida, y su solucion no se enturbia por el nitrato de plata. Disuelto

el hidrato de cloral en agua y tratado en frio por la potasa, la sosa, la lechada de cal, ó por un carbonato alcalino, no cambia de color, pero se produce cloroformo en la proporcion de 72,2 por 100, el cual se separa en gotitas que van al fondo del líquido, un formiato que se disuelve, y una corta cantidad de cloruro alcalino que proviene de la destruccion de una parte del cloroformo. La solucion áun concentrada de cloral, puesta á hervir con el óxido rojo de mercurio, no sufre cambio alguno; tampoco se descompone mezclándolo al ácido sulfúrico concentrado, en frio ó hirviendo: de manera que se puede destilar al través de dicho ácido concentrado, obteniendo un líquido que evaporado deja por resíduo el hidrato de cloral cristalizado, con sus caractéres propios.

Sin disputa ninguna que el hidrato de cloral, en dósis altas, es un tóxico que puede ocasionar la muerte, como lo demuestran numerosos experimentos hechos en diversas clases de animales; así es, que debe buscarse algun procedimiento por el que se pueda demostrar su presencia en el estómago, que es la vía ordinaria de su introduccion en la economía. Para esto, deberán reunirse todas las materias contenidas en el estómago y áun en los intestinos delgados, lavar estas vísceras con agua destilada, reunir las aguas de lavadura á las materias, acidular la mezcla con unas gotas de ácido sulfúrico, y ponerla á destilar en baño de arena, en un aparato apropiado. Cuando se hubiere obtenido cierta cantidad de producto, en el cual, si no existe ya toda la cantidad del cloral, habrá por lo ménos la mayor parte, se recogerá dicho producto y se pondrá á evaporar debajo de una campana, sobre ácido sulfúrico concentrado: de esta manera se obtendrá el hidrato de cloral cristalizado, sobre el cual podrán verificarse los caractéres que ántes hemos descrito

No hay esperanza por ahora de poder extraer el hidrato de cloral de la sangre, del hígado ó del cerebro, sobre el que parece tener una accion electiva; nuestras propias experien-

cias * y las de los facultativos mexicanos D. Daniel Inclán ** y D. Refugio Galindo † han demostrado hasta la evidencia, que el hidrato de cloral no existe *in natura* en la sangre, ni en los órganos de los animales que han sucumbido á su accion. Ellas mismas demuestran tambien que no se descompone como lo pretenden Liebreich, Personne y otros muchos autores, por la alcalinidad de la sangre, en formiatos alcalinos y cloroformo, ni que por la accion de este último cuerpo es como óbra sobre el cerebro para determinar el hipnotismo. Ya hemos visto en el artículo anterior, que la cantidad de cloroformo que puede contener un solo cerebro de conejo, es demostrable fácilmente por el procedimiento de Lallemand y Perrin, y seria un portento, que si el cloral obrara por esa propiedad supuesta de producir cloroformo en la sangre, no pudiera demostrarse éste en el aparato ántes mencionado; no solo en los órganos de animales pequeños, pero ni áun en los de otros más corpulentos, tales como el perro y la cabra.

Lo único que hasta ahora hemos podido sacar en limpio de nuestros análisis, es que el hidrato de cloral, á medida que se absorbe y llega á la sangre, se trasforma, por lo ménos, en dos cuerpos: uno que no podemos caracterizar hasta hoy, sino por sus propiedades negativas, cuales son: la de no descomponerse al contacto de la potasa ni de la lechada de cal; la de no descomponerse tampoco ni dejar en libertad su cloro al atravesar el tubo de porcelana enrojecido; la de no sufrir alteracion al pasar al través de una columna de ácido sulfúrico concentrado, ni obrar sobre la solucion de nitrato de plata; quedándole como única propiedad positiva la de ser un cuerpo gaseoso, de olor de flores muy suave y agradable, que áun se percibe á distancia. El otro cuerpo, parece ser un cloro-formiato alcalino: sobre esto último no tenemos más que un solo análi-

* *Gaceta Médica de México*, tom. V, año de 1870.
** Tésis inaugural, por D. Juan Daniel Inclán, México, año de 1873.
† Tésis inaugural, por D. J. Refugio Galindo, México, año de 1874.

sis á que referirnos, y por tanto excitamos á otros experimentadores á que en casos semejantes busquen este compuesto clorado. Para más amplios detalles sobre la accion fisiológica del hidrato de cloral, sus propiedades tóxicas y su análisis en los órganos de los animales, puede consultarse el tomo V de la *Gaceta Médica de México*, págs. 161 á 173, y pág. 338.

CAPITULO V.

DE LOS VENENOS ORGANICOS.

Entre los venenos orgánicos hay unos que son ácidos, otros alcalinos y otros neutros. Se designan como pertenecientes á la primera clase, los ácidos fórmico, oxálico, acético, tártrico y cítrico: de éstos, con excepcion del ácido fórmico, que es solo de laboratorio, la mayor parte no son dañosos, sino en fuertes dósis ó muy concentrados, aunque suelen tener uso en la terapéutica, y por eso se encuentran en las boticas. Así es, que no tratarémos más que del ácido oxálico, el cual, áun en dósis moderadas, es eminentemente tóxico, así como uno de sus compuestos, el oxalato de potasa.

ARTICULO I.

Acidos orgánicos.

Acido oxálico.—Esta es una sustancia muy empleada en las artes; por esto es accesible á muchas personas, y ha dado lugar, particularmente en Inglaterra, al envenenamiento criminal y al accidental.

Cristaliza en prismas trasparentes, que se eflorecen al aire

perdiendo una parte de su agua de cristalizacion; se funde á 98° y se descompone á 160° en agua, óxido de carbono, ácido carbónico y ácido fórmico, sublimándose una parte del oxálico, que se condensa en agujas; el ácido sulfúrico lo disuelve al calor, sin carbonizarlo, y luego lo descompone por volúmenes iguales, en óxido de carbono y ácido carbónico; calentado con los álcalis hidratados, se forma carbonato alcalino, y hay desprendimiento de hidrógeno puro. En presencia de la glicerina, y al calor, el ácido oxálico desaparece, formando ácido carbónico y ácido fórmico: cuando está puro, arde completamente sobre una lámina de platino, sin dejar el menor resíduo. Es soluble en el agua y en el alcohol; con las sales de cal forma un precipitado blanco de oxalato de cal, insoluble en el ácido acético; su mejor reactivo es una solucion saturada de sulfato de cal, acidulada por el ácido acético: por su sabor ácido y picante, se distingue del sulfato de sosa, cuya cristalizacion semejante ha dado orígen á errores funestos; con las sales de plata precipita tambien en blanco, cuyo precipitado al calor se descompone con explosion; las sales solubles de plomo lo precipitan, y el cloruro de oro se reduce, dándole á la solucion un color verde.

Investigacion químico-legal del ácido oxálico.—En los cadáveres de los individuos envenenados con dicho ácido, se ha encontrado que, por lo general, la sangre es de un color rojo escarlata, lo que para Bouis depende de que, probablemente, se descompone el ácido oxálico, produciendo óxido de carbono que, como sabemos, le comunica dicha coloracion.

Para reconocer químicamente el envenenamiento por el ácido oxálico, se cortan las materias sospechosas en pequeños pedazos y se reducen á papilla por la adicion de un poco de agua, si es necesario; en seguida se evaporan, casi hasta la sequedad, en baño de María, y se trata luego el resíduo por el alcohol concentrado, que tiene la propiedad de disolver el ácido oxálico; se filtra, se evapora el producto alcohólico hasta la se-

quedad, y si entónces no se obtienen cristales limpios y bien característicos de ácido oxálico, se disuelven en una poca de agua, se trata la solucion por una sal soluble de cal, y el precipitado formado se recoge sobre un filtro y se lava con agua y despues con alcohol: en el oxalato obtenido de esta manera, se comprueban las reacciones del ácido oxálico. Para separar la cal de esta combinacion, se puede triturar el oxalato con alcohol y una pequeña cantidad de ácido sulfúrico, de lo que resulta un sulfato de cal, insoluble en el alcohol, y el ácido oxálico puro disuelto en este vehículo: no queda más que separarlos por la filtracion y evaporar el producto.

Oxalato ácido de potasa, sal de acedera.—Este compuesto es tambien muy venenoso. Tiene un color blanco, su sabor es ácido, su cristalizacion semejante á la del crémor de tártaro; es poco soluble en el agua; se descompone sin carbonizarse cuando se pone al fuego, y desprende vapores blancos, ácidos y picantes, quedando por resíduo el carbonato de potasa. Tratada la sal de acedera al calor por el ácido sulfúrico, da los mismos productos que el ácido oxálico.

Para descubrir su presencia en las materias sospechosas, despues de reducirlas á papilla, se filtrarán, y el líquido se tratará por una sal de cal; despues de esto, se procederá como hemos dicho hablando del ácido oxálico. Para comprobar la presencia de su otro componente, que es la potasa, se evapora el líquido hasta la sequedad, se destruyen las materias orgánicas por el fuego, y en el resíduo se busca el carbonato de potasa.

ARTICULO II.

Alcalóides.

La mayor parte de los alcalóides tienen una accion muy enérgica en la economía y son venenos terribles; algunos, áun en muy pequeñas dósis. De los alcalóides, unos son líquidos y

otros sólidos: los primeros son volátiles y no contienen oxígeno; los segundos, con excepcion de la cinconina, son fijos, y se componen elementalmente de oxígeno, hidrógeno, ázoe y carbono. Estos cuerpos son incoloros y generalmente cristalizados: todos los alcalóides tienen reaccion alcalina, y se combinan con los ácidos para formar sales: como el amoniaco, entran en combinacion con el cloruro de platino, el cloruro de mercurio y el cloruro de oro; son insolubles ó poco solubles en el agua; solubles en el alcohol, y la mayor parte se disuelven tambien en el éter, el alcohol amílico, el cloroformo, los carburos de hidrógeno ó los aceites grasos.

La potasa, la sosa y el amoniaco, precipitan los alcalóides de sus disoluciones salinas; el tanino y la nuez de agalla forman un compuesto insoluble, pero que se disuelve fácilmente en los ácidos débiles y en los licores alcalinos; una solucion de yoduro de potasio yodurada, * los precipita completamente, dando un precipitado moreno castaño; el ácido fosfo-molíbdico, forma con las bases orgánicas un precipitado muy insoluble en el agua, áun acidulada, y muy poco soluble en el alcohol y en el éter: dicho precipitado es disuelto y descompuesto por los álcalis y las sales alcalinas. Sin embargo, el ácido fosfo-molíbdico tiene el inconveniente de precipitar tambien el amoniaco, las sales amoniacales, y ciertas materias colorantes azoadas.

El yoduro doble de mercurio y de potasio, es uno de los mejores reactivos generales para descubrir la presencia de los alcalóides; todos dan con él un precipitado abundante, de un color blanco, tirando al amarillo caña, cuajado, muy insoluble en el agua, los ácidos y los álcalis diluidos; soluble en el alcohol, y con frecuencia en el éter, cuando el alcalóide con quien está combinado es igualmente soluble en este líquido.

* La recomendada por Bouchardat, se compone: de yodo, 5 centígramos; yoduro de potasio, 1 decígramo; agua destilada, 125 gramos, ó mejor, 250.

Puede usarse para esta reaccion del yodhidrargirato de potasa, que se encuentra en el comercio bajo la forma de cristales en agujas de un color amarillo caña, delicuescentes, y que al disolverse en el agua, dejan depositar biyoduro de mercurio; ó bien, preparar el reactivo segun la indicacion de Mayer, haciendo disolver 13gr. 546 de sublimado corrosivo, y 49gr. de yoduro de potasio, en un litro de agua: este reactivo de Mayer es en extremo sensible, y le ha servido á su autor de licor titulado, para fijar paqueñas cantidades de varios alcalóides en solucion. Segun él, un centímetro cúbico de la solucion hidrargírica, precipita:

Gramos.	Gramos.
0,0267 de aconitina.	0,0269 de veratrina.
0,0145 de atropina.	0,0200 de morfina.
0,0213 de narcotina.	0,0041 de conicina.
0,0167 de estricnina.	0,0040 de nicotina.
0,0233 de brucina.	0,0108 de quinina.

A este reactivo todavía se le han encontrado otras ventajas: puede emplearse en disoluciones ácidas, neutras ó ligeramente alcalinas: segun Ressler, tambien permitiria separar los alcalóides del amoniaco. Las materias proteicas y gelatinosas no son precipitadas por él en un licor alcalino; pero en presencia de los ácidos, dichas materias dan lugar á un precipitado que se asemeja al producido por los alcalóides, aunque se diferencia porque se aglomera en una masa gelatinosa elástica: por esta circunstancia, el yoduro doble de mercurio y de potasio no puede usarse directamente para comprobar la presencia de los alcalóides en un líquido extractivo.

Investigacion químico-legal de los alcalóides en general. —No harémos mérito de los métodos recomendados anteriormente al descubrimiento de Stas, para la separacion de los alcalóides, de la materia orgánica, por adolecer aquellos de muchos defectos; y como el método de este autor llevó de una vez á un grado superior de perfeccion los medios de lograrlo, con mo-

tivo de la investigacion de la nicotina en el proceso instruido contra Bocarmè, deseamos conservar como un monumento científico la descripcion hecha por el mismo autor, y que ha sido publicada en un extracto del *Boletin de la Academia Real de Bélgica*, bajo el título de: «*Investigaciones médico-legales sobre la nicotina, seguidas de algunas consideraciones sobre la manera general de descubrir los álcalis orgánicos, en caso de envenenamiento.*» *

«Supongo que se trata de buscar un alcalóide en el contenido del estómago ó de los intestinos: se comienza por agregar á estas materias el doble de su peso de alcohol puro y lo más concentrado posible ** se añade luego, segun la cantidad y el estado de la materia sospechosa de ½ gramo á 2 de ácido tártrico ó de ácido oxálico, prefiriendo el primero; se introduce la mezcla en un matraz y se calienta hasta 70 ó 75°. Despues del enfriamiento completo, se pone todo junto sobre un filtro de papel Berzelius, se lava el producto insoluble con el alcohol concentrado, y se evapora el líquido filtrado en el vacío, ó si no se tiene una máquina neumática, se abandona en medio de una fuerte corriente de aire, á una temperatura que no pueda exceder de 35°.

«Si despues de la volatilizacion del alcohol, el resíduo contiene cuerpos grasos ú otras materias insolubles, se echa de nuevo el líquido sobre un filtro humedecido con agua destilada; se evapora en seguida en el vacío neumático, el líquido filtrado, al que se le han agregado las aguas de lavadura, casi hasta

* Tomamos la descripcion del método de Stas, del Tratado de los venenos, por Flandin, donde se encuentra copiado textualmente aquel, de la publicacion mencionada, que le remitió como un presente el mismo Stas.

** "Cuando se pretende buscar un alcalóide en el tejido de un órgano como el hígado, el corazon, los pulmones, etc., se debe primeramente dividir este órgano en muy menudos fragmentos; empapar su masa con el alcohol puro y concentrado; esprimirla despues y agotar por el mismo alcohol al tejido de todas las sustancias solubles. Se opera sobre el líquido obtenido, de la misma manera que se operaria sobre una mezcla de materia sospechosa y alcohol."

la sequedad. Si no se tiene una máquina neumática, se pone el vaso que contiene el líquido debajo de una gran campana sobre ácido sulfúrico concentrado. El resíduo se trata despues por el alcohol anhidro y frio, tomando la precaucion de agotar bien con él la materia; se evapora el alcohol libre al aire y á la temperatura ordinaria, ó mejor en el vacío; se disuelve el resíduo ácido en la más pequeña cantidad de agua posible; se introduce la solucion en una pequeña redoma-probeta y se le añade *poco á poco* bicarbonato de sosa ó de potasa puro y pulverizado, hasta que una nueva cantidad no produzca ya la efervescencia por el ácido carbónico. Se agita entónces la mezcla con cuatro ó cinco tantos más de su volúmen de éter y se deja reposar. Cuando el éter que sobrenada se ha aclarado completamente, se decanta una pequeña parte de él en una cápsula de vidrio, y se le deja en un *lugar bien seco*, á la evaporacion espontánea.

«Ahora, dos géneros de hechos pueden presentarse: ó bien el alcalóide contenido en la materia sospechosa es líquido y volátil, ó bien es sólido y fijo. Voy á examinar las dos hipótesis.

«*Investigacion de un alcalóide líquido y volátil.*—Supongo que existe un alcalóide líquido y volátil; en este caso, por la evaporacion del éter quedan en todo el contorno de la pared interna de la cápsula ligeras estrías líquidas, que se escurren lentamente hácia el fondo de la vasija. En esta circunstancia, bajo la influencia de solo el calor de la mano, el contenido de la cápsula exhala un olor más ó ménos desagradable, que, segun la naturaleza del alcalóide, es más ó ménos picante, sofocante é irritante: en una palabra, presenta un olor que recuerda el de un álcali volátil encubierto por un hedor animal. Si se descubre algun *indicio* de la presencia de un alcalóide volátil, se añade al contenido de la redoma 1 ó 2 centímetros cúbicos de una fuerte solucion de potasa ó de sosa cáustica, y se agita de nuevo la mezcla. Despues de un reposo conveniente, se decan-

ta el éter en otra redoma-probeta, se agota la mezcla por tres ó cuatro tratamientos con el éter, y se reune todo el líquido etéreo en la misma redoma. Se echa en seguida en este éter, que tiene el alcalóide en solucion, uno ó dos centímetros cúbicos de agua acidulada por una quinta de su peso de ácido sulfúrico puro; se agita por un rato y se deja reposar; se decanta el éter que sobrenada, y se lava el líquido ácido con una nueva cantidad de éter. Como los sulfatos de amoniaco, de nicotina, de anilina, de quinoleina, de picolina, de petinina, son enteramente insolubles en el éter, el agua acidulada por el ácido sulfúrico contendrá ahora el alcalóide bajo *un pequeño volúmen* y al estado de sulfato, miéntras que el sulfato de conicina, siendo soluble en el éter, éste puede contener una pequeña cantidad del alcalóide, aunque la mayor parte permanezca en el agua acidulada. El éter, por su parte, retiene todas las materias animales que ha quitado á la solucion alcalina. Su evaporacion espontánea, deja, pues, una pequeña cantidad de un resíduo ligeramente teñido de amarillo, de hedor animal repugnante, mezclado con cierta cantidad de sulfato de conicina, cuando, por ejemplo, este alcalóide existe en la materia sospechosa que se somete al análisis.

«Para extraer el alcalóide de la solucion del sulfato ácido, se le agrega una solucion acuosa y concentrada de potasa ó de sosa cáustica; se agita, y se agota la mezcla por el éter puro. Se abandona la solucion etérea á la evaporacion espontánea, á la temperatura más baja posible, con lo que la totalidad del amoniaco se volatiliza juntamente con el éter, miéntras que el alcalóide queda por resíduo. Para eliminar los últimos restos de amoniaco, se expone por un instante la vasija que contiene el alcalóide, en el vacío sobre ácido sulfúrico, y se obtiene así el álcali orgánico con los caractéres físicos y químicos que le corresponden, y que se procurará *determinar entónces de una manera rigurosa.*

. . . .

«*Investigacion de un alcalóide sólido y fijo.*—Supongo ahora que el alcalóide sea sólido y fijo: en este caso, segun su naturaleza, puede suceder que la evaporacion del éter que proviene del tratamiento de la materia ácida á la que se ha agregado bicarbonato de sosa, deje ó no deje un resíduo que contenga un alcalóide. En esta última alternativa se añade una solucion de potasa ó de sosa cáustica al líquido, y se agita vivamente con el éter; éste disuelve el álcali vegetal puesto en libertad, y que ha quedado en la solucion de potasa ó de sosa: en uno y otro caso se agota la materia con el éter. Sea cual fuere el agente que haya puesto el alcalóide en libertad, bien sea el carbonato de sosa ó de potasa, ó la sosa ó potasa cáusticas, queda por la evaporacion del éter en el contorno del interior de la cápsula, un cuerpo sólido, y con más frecuencia un licor lechoso, con cuerpos sólidos en suspension. El olor de la materia es animal, desagradable, pero nunca picante, y pone azul de una manera permanente el papel de tornasol.

«Cuando se descubre de esta manera un alcalóide sólido, lo primero que hay que hacer es procurar obtenerlo cristalizado, á fin de poder determinar su forma: para esto se ponen algunas gotas de alcohol en la cápsula, y se deja la solucion á la evaporacion espontánea. Pero es muy raro que el alcalóide extraido por el procedimiento indicado, sea bastante puro para cristalizar; casi siempre está sucio por materias extrañas que contiene: con el fin de aislarlo de estas sustancias, se vierten en la cápsula algunas gotas de agua muy ligeramente acidulada por el ácido sulfúrico, y se les pasea por la cápsula para poner el líquido ácido en contacto con la materia: generalmente se observa que el agua ácida no moja las paredes de la vasija, y que la materia se separa en dos partes; una, formada de grasa, queda adherente á la pared de aquella, y la otra alcalina, se disuelve trasformándose en sulfato ácido.

«Se decanta con precaucion el líquido, que debe ser limpio é incoloro, si la operacion está bien ejecutada; se lava la cáp-

sula con algunas gotas de agua acidulada, que se agrega luego al primer líquido, y se evapora hasta las tres cuartas partes en el vacío, ó bien debajo de una simple campana sobre ácido sulfúrico. Se vierte en seguida sobre el resíduo una *solucion muy concentrada de carbonato de potasa puro*, y se trata, en fin, la mezcla por el alcohol *anhidro:* éste disuelve el alcalóide, miéntras que deja intactos el sulfato de potasa y el exceso de carbonato de potasa; la evaporacion de la solucion alcohólica suministra el alcalóide *cristalizado.* Ahora ya no se trata más que de comprobar sus propiedades, para poder deducir la *individualidad.*»

Se ha reprochado á este procedimiento, el no ser aplicable á la investigacion de la morfina, por ser este alcalóide insoluble en el éter; pero despues se ha reconocido que, si se agita la solucion inmediatamente despues de que se ha agregado el bicarbonato alcalino, y si además se decanta el éter poco tiempo despues, la morfina es extraida en su totalidad de la solucion que, bajo forma de sal, la contenia.

Otto, con el objeto de salvar el inconveniente referido, y para llegar más pronto y con menor número de operaciones al descubrimiento de los alcalóides, ha modificado el método de Stas. De la descripcion que hace en su obra, harémos el siguiente resúmen:

1º Trituracion de las materias, rociándolas con el alcohol absoluto y privado de alcohol amílico.

2º Dilucion con el doble de su volúmen del mismo alcohol.

3º Mezcla con el ácido tártrico, hasta obtener claramente y nada más, la reaccion ácida.

4º Dejar digerir la mezcla en un matraz, á una suave temperatura.

5º Filtracion cuando esté fria.

6º Evaporacion al baño de María, hasta que desaparezca el alcohol.

7º Si se advierten materias insolubles ó grasosas, filtracion sobre papel mojado con agua.

8º Evaporacion hasta la consistencia de extracto.

9º El resíduo se disuelve de nuevo en el alcohol absoluto.

10. Filtracion sobre papel humedecido con alcohol.

11. Evaporacion hasta la sequedad.

12. El resíduo ácido se diluye en agua y se agita con el éter, que disuelve las materias colorantes, y tal vez la colchicina, la picrotoxina y la digitalina, renovando el éter hasta que no salga colorido, y apartándolo para investigaciones ulteriores.

13. El resíduo de esta operacion se calienta ligeramente para que todo el éter se volatilice, y entónces se trata por la legía de sosa ó por su carbonato; * se deja reposar para que toda la morfina, si la hubiere, se deposite, y luego se agita de nuevo con más éter, se hace reposar la mezcla y se decanta: el resíduo acuoso se aparta, para hacer en él la investigacion de la morfina.

14. Probar por la evaporacion, si hay algun alcalóide, sólido y fijo, ó líquido y volátil, en una pequeña cantidad del éter obtenido en la decantacion anterior.

15. Evaporar el resto del éter para recoger todo el alcalóide que contenga en disolucion.

16. Puede purificarse todavía más el alcalóide, diluyéndolo en agua acidulada con el ácido tártrico ó sulfúrico, agitándolo luego con el éter y decantando éste.

17. El resíduo acuoso salino se trata por la sosa cáustica.

18. Lo que resulte, se agita de nuevo con el éter, se deja reposar, y luego se decanta.

19. Evaporacion del éter, para que deje el alcalóide en el mejor estado posible de pureza.

* Cuando se tenga la seguridad ó la presuncion de que el envenenamiento se ha verificado por la morfina, Valser ha recomendado emplear en este momento el éter acético, que disuelve completamente la morfina, en lugar del éter sulfúrico, y seguir despues con las demás operaciones que se recomiendan para los otros alcalóides.

20. Para recoger la morfina que se halla disuelta en el líquido acuoso, resíduo de la 13ª operacion, se trata éste por una solucion concentrada de sal amoniaco, á fin de reemplazar la sosa libre por el amoniaco libre, é inmediatamente despues se agita la mezcla con el alcohol amílico, se deja reposar, se decanta el alcohol, y se evapora éste en un lugar caliente, con lo que se obtiene la morfina cristalizada. Se puede tambien, sin usar del alcohol amílico, esperar á que se cristalice la morfina en medio del licor amoniacal, lo cual basta cuando aquel alcalóide no se encuentra en muy pequeña cantidad.

Se recordará que, de la operacion marcada con el núm. 12, nos han quedado varias cantidades de éter que habian servido para lavar la solucion ácida de un alcalóide, de las materias colorantes que la alteraban. Pues bien: en dicho éter pueden encontrarse, además, disueltas, la colchicina, la picrotoxina, la digitalina, ó una pequeña cantidad de atropina: sustancias que es necesario aislar para someterlas á sus reactivos propios. Con tal fin, se ponen á evaporar en una cápsula las últimas porciones del éter, que son las más limpias, entre las que se habian reservado para investigaciones ulteriores, y el resíduo se trata por el agua caliente, que hace la separacion de las materias resinosas, facilitando al mismo tiempo la disolucion del principio inmediato orgánico; se filtra ó se decanta el líquido, y se concentra despues á un suave calor.

Unas gotas de esta solucion, tratadas por la solucion de tanino, dejarán precipitar la colchicina, así como la digitalina; miéntras que la picrotoxina no será precipitada. La solucion de yodo y el cloruro de oro, precipitan la colchicina; al paso que no tienen accion sobre la digitalina, ni la picrotoxina.

Dejando evaporar en una cápsula nuevas gotas de la disolucion, y tratando el resíduo por el ácido nítrico concentrado, se obtendrá, para la colchicina, una coloracion violeta particular que desaparece, cambiando en amarillo claro, cuando se diluye la mezcla con agua. Si entónces se agrega un álcali cáustico,

hasta la saturacion, el tinte amarillo sube de grado ó pasa al rojo naranjado hermoso.

Cuando la solucion contenga digitalina, entónces, si se le ponen unas gotas de ácido sulfúrico y luego se agita con una varilla mojada en agua bromada, se producirá un color violeta.

Para la picrotoxina, el mejor carácter es su cristalizacion en un vidrio de reloj: consiste en largas y delicadas agujas sedosas que irradian de un centro comun; además tratando unas gotas del líquido por un álcali cáustico y luego por el licor de Fehling y al calor, se produce un precipitado amarillo rojizo, debido al protóxido de cobre.

Hay otros procedimientos para extraer los alcalóides que contengan las materias orgánicas, fundados en la propiedad de que gozan otros ménstruos, como el cloroformo, el alcohol amílico, la benzina, el petróleo, etc., de disolver todos ó casi todos los alcalóides; pero nosotros, con el deseo de no ser difusos en esta materia, y sabiendo que los mejores procedimientos y más usados en las investigaciones químico-legales, son los que hemos descrito, nos abstenemos de exponer el de Uslar y Erdmann por el alcohol amílico, el de Graham y Hoffmann que emplean el carbon animal, el de Rabourdin y otros químicos por el cloroformo, el de Dragendorff por la benzina, etc., etc.

Alcalóides líquidos y volátiles.

Nicotina.—La nicotina es líquida, incolora, pero si queda expuesta al aire, toma un tinte amarillento; arde con llama fuliginosa; desprende un olor muy pronunciado de tabaco; su sabor es acre y quemante; mancha el papel como los aceites esenciales, desapareciendo luego la mancha: se disuelve en el agua, el alcohol y el éter, y enrojece el papel de cúrcuma. Disuelta en el éter y agregándole una solucion tambien etérea de yodo, forma agujas de color rojo rubí; con el bicloruro de platino da un precipitado amarillo coposo, soluble por el calor, y que vuel-

ve á precipitar por el enfriamiento, bajo la forma cristalina; el yoduro de potasio yodurado da un precipitado moreno color de kérmes, que se separa al principio bajo la forma de gotitas oleosas rojas, y luego se solidifica. Su solucion en el agua no se enturbia, y permanece clara áun al calor.

Conicina, conina ó cicutina.—En su estado de pureza, la conicina es un líquido oleoso, más ligero que el agua; es poco soluble en este vehículo, pero se disuelve en el alcohol y en el éter; su olor es fuerte, nauseabundo, y se ha comparado al hedor de las ratas; su sabor es acre; tratada por el gas clorhídrico toma un color púrpura que pasa al azul de índigo; por el ácido azótico concentrado, desprende vapores de olor de rata y se colora en rojo; calentada con el bicromato de potasa y el ácido sulfúrico, desprende ácido butírico. Con el agua clorada se enturbia tomando un color blanquizco; por el cloruro de platino no produce precipitado, á no ser que contenga amoniaco: estas dos últimas reacciones, así como su insolubilidad en el agua, que la enturbia por el calor, diferencian la conicina de la nicotina.

Anilina.—Es un líquido incoloro, refringente, de un sabor acre y olor desagradable; por su exposicion prolongada á la luz ó al contacto del aire, se oscurece y se altera; es casi insoluble en el agua, pero se disuelve bien en el alcohol, el éter y los aceites grasos y volátiles. En presencia de un azotato, el ácido sulfúrico le da un color rojo; puesta una gota de anilina en una cápsula, agregándole otras gotas de ácido sulfúrico y una partícula de bicromato de potasa, produce despues de un rato un hermoso color azul que pasa al violeta permanente agregándole una poca de agua. Otra gota de anilina á la que se agregan en una cápsula unas gotas de ácido sulfúrico y se le pone con precaucion, por la explosion que produce, una partícula de clorato de potasa, despues de un rato se le verá tomar un hermoso color azul. * El hipoclorito de cal produce con la

* Esta reaccion ha sido propuesta por Jungfleichs, como el medio más sensible de reconocer la presencia del ácido clórico.

anilina una coloracion violeta. Calentada con una partícula de nitrato de mercurio ó con el ácido arsénico, toma un color rojo.

Alcalóides sólidos y fijos.

Alcalóides del opio.—Entre los varios alcalóides de esta sustancia, los más conocidos son la *morfina*, la *codeina*, la *tebaina*, la *papaverina*, la *narcotina* y la *narceina;* sin embargo, la codeina y la narceina se usan pocas veces en medicina; pero en compensacion la morfina es de un empleo muy general; por esto es, de todos los alcalóides del opio, el que ha producido envenenamientos y se encuentra más al alcance de las gentes. Así es, que nosotros vamos á estudiar solo la morfina, la codeina y la narceina.

Morfina.—Se presenta este alcalóide bajo la forma de un polvo blanco ó cristalizado en prismas incoloros, ó en agujas sedosas; es poco soluble en el agua ó en el alcohol, insoluble en el éter, pero se disuelve bien en el alcohol amílico y en el éter acético; su sabor es amargo; la potasa precipita la morfina de sus sales, y el precipitado se redisuelve en un exceso de potasa; el amoniaco la redisuelve con más dificultad, pero por el reposo se deposita de nuevo.

Tratada por el ácido nítrico concentrado, toma un color rojo amarillento que desaparece por el protocloruro de estaño; por las sales de fierro al *máximum*, toma un bello color azul, pero es necesario que ni la sal de morfina esté ácida, ni el reactivo lo sea: generalmente se emplea el percloruro de fierro en solucion muy diluida. Tratada por una solucion diluida de ácido yódico, el yodo se pone en libertad y puede teñir de azul el líquido, agregándole una solucion de almidon: tambien se puede comprobar la reduccion del yodo, disolviendo el ácido yódico en unas gotas de sulfuro de carbono, y agregándole luego una solucion de sal de morfina. Mas como diversas materias orgánicas, como la albumina, la orina, la saliva, etc., gozan

de la misma propiedad reductora que la morfina, conviene saber distinguir un caso de otro. En la reduccion del ácido yódico por las materias orgánicas mencionadas, la disolucion toma apénas un color amarillo, y se verifica muy lentamente; miéntras que con la morfina se forma desde luego un precipitado moreno; además, Lefort ha indicado un carácter excelente para distinguir la morfina, y es, que el líquido se decolora añadiéndole amoniaco, cuando la reduccion proviene de cualquiera otra materia orgánica, al paso que la coloracion sube de punto y es muy fuerte si se debe á la morfina. Poniendo 1,77 partes de nitrato de plata, en 100 de agua caliente, á la que se mezcla una centésima parte de solucion de morfina, ésta reduce la plata. *

Codeina.—La codeina, al evaporarse el éter que la tiene en disolucion, se deposita bajo la forma de cristales rómbicos; es más soluble en el agua que la morfina, y se disuelve fácilmente en el éter y en el alcohol; tratada por el ácido sulfúrico concentrado, con adicion de un poco de ácido nítrico, da una solucion de color azul; tratada por el ácido nítrico solo, de la densidad de 1,4, le comunica un color amarillo; la codeina no reduce el ácido yódico, ni el percloruro de fierro.

Narceina.—Cristaliza en largas agujas sedosas; es poco soluble en el agua fria, más soluble en el agua hirviendo, observándose lo mismo respecto del alcohol; es insoluble en el éter; calentada la narceina hasta el momento en que desprende amoniaco, y tratándola luego por el agua, la solucion toma un bello color azul cuando se le agrega percloruro de fierro; tratada al estado sólido por el yoduro de potasio yodurado en solucion diluida, se produce una coloracion azul: este carácter la distingue de los otros alcalóides del opio. Si á una solucion de narceina se le pone yoduro doble de zinc y de potasio, y una

* Segun Vogt, puede dificultarse en el envenenamiento por la morfina, extraerla de la orina; pero será muy fácil hallarla en las materias fecales.

gota de agua yodada, el líquido se colora en azul, áun cuando no contenga más que $\frac{1}{2500}$ de alcalóide.

Siendo más frecuente el envenenamiento por el opio ó alguna de sus preparaciones como el láudano, la tintura tebaica, etc., que por la morfina ú otro de sus alcalóides, es conveniente poder indicar su orígen, que se descubre por el olor, color y sabor de aquellas, y además, por la presencia del ácido mecónico, cuya existencia bastará comprobar, y la de la morfina, áun cuando hayan desaparecido los caractéres organolépticos del opio y sus preparaciones.

Acido mecónico.—Se presenta bajo la forma de pajitas blancas y nacaradas, como las del ácido bórico, ó en prismas que contienen seis equivalentes de agua. Es poco soluble en el agua fria y en el éter, pero se disuelve en el alcohol; tratada su solucion por el percloruro de fierro, toma un color rojo de sangre que desaparece, agregándole un hipoclorito: como un sulfocianuro tratado de la misma manera que el ácido mecónico, toma coloracion igual, que desaparece tambien por los hipocloritos, habrá necesidad de rectificar las reacciones, tomando nueva cantidad de solucion de ácido mecónico, tratándola por una persal de fierro, y luego por el cloruro de oro: la coloracion roja en este caso, permanece, al paso que la que se obtiene con un sulfocianuro desaparece completamente.

Para descubrir el ácido mecónico en las materias orgánicas que contienen opio, se tratan éstas por el alcohol y unas gotas de ácido clorhídrico; se evapora luego la solucion; se agota el resíduo con el agua; se filtra para separar las materias insolubles, y se pone á hervir el líquido, con un exceso de magnesia calcinada: de esta manera se obtiene una solucion de meconato de magnesia. Se filtra de nuevo, se acidula ligeramente con el ácido clorhídrico, y se le añade una solucion de percloruro de fierro: si se obtiene de esta manera una coloracion roja oscura del líquido, es segura la presencia del ácido mecónico. (Otto.) Como este ácido no existe más que en el opio, se

puede decir, cuando se ha descubierto, cuál era la sustancia tóxica contenida en las materias sospechosas: por otra parte, como esta reaccion es muy sensible, por ella se pueden descubrir aún cantidades muy pequeñas de opio.

Estricnina.—Cristaliza en prismas ó en octaedros; no tiene color ni olor; su sabor es muy amargo; es casi insoluble en el agua; soluble en el alcohol comun, el cloroformo, el alcohol amílico; insoluble en el éter y en el alcohol absoluto. Cuando se disuelve la estricnina en el agua acidulada por el ácido clorhídrico, y que se hace atravesar la disolucion por una corriente de cloro, se forman en la superficie películas blancas, que depositándose sucesivamente, forman un precipitado que contiene toda la estricnina al estado de *tri-cloro-estricnina*. El agua clorada, vertida sobre una disolucion de estricnina, da un precipitado blanco, que se disuelve en el amoniaco; tratada por el ácido sulfúrico, no da coloracion alguna; pero si en una cápsula se añade á la mezcla una partícula de óxido pulga de plomo, se produce un bello color azul: esta coloracion pasa luego al violeta, en seguida al rojo, y al fin al amarillo. La misma coloracion azul puede obtenerse extendiendo la mezcla en capa delgada por el interior de la cápsula, y pasando luego sobre ella un cristalito de bicromato de potasa, ó agregando una pequeña cantidad de peróxido de manganeso, de permanganato de potasa, ó de ferricianuro de potasio. La reaccion del cromato de potasa, puede hacerse de otra manera: tratar la solucion de estricnina por otra muy débil de bicromato de potasa, y aguardar que se forme un precipitado amarillo y cristalino de cromato de estricnina; se decanta el líquido, se deja secar el precipitado, y luego se le toca con una varilla mojada en ácido sulfúrico. Algunos han recomendado probar la sustancia que se crea ser estricnina, poniéndola debajo de la piel de una rana pequeña, y se asegura que, cuando los reactivos químicos no han podido descubrir su presencia, ya el animal presenta convulsiones tetánicas características.

Atropina.—La atropina se presenta bajo la forma de una masa cristalizada y brillante, poco soluble en el agua fria, más en el agua hirviendo; se disuelve bien en el alcohol, el cloroformo, el éter, y el alcohol amílico; se descompone espontáneamente en el agua. Si se ponen á calentar en una cápsula de porcelana, unas gotas de ácido sulfúrico con un cristalito de bicromato de potasa ó de molibdato de amoniaco, y cuando está bien caliente la mezcla se le agrega una partícula de atropina, y luego algunas gotas de agua, se desprende un olor intenso de flores, y en otras veces, de esencia de almendras amargas. Como la atropina tiene la propiedad de dilatar en pocos minutos la pupila, es conveniente verificar esta reaccion fisiológica, aplicándola dentro del ojo de alguna persona, ó de un perro; los conejos no son á propósito para este experimento.

Veratrina.—Se encuentra bajo la forma de una masa blanca, que cristaliza con dificultad por la evaporacion de su solucion alcohólica ó etérea; es casi insoluble en el agua, se disuelve fácilmente en el alcohol, algo ménos en la benzina, el alcohol amílico y el éter. Tratadas las soluciones de sales de veratrina por la potasa cáustica, se forma un precipitado blanco, coposo, insoluble en un exceso de reactivo; tratada la veratrina por el ácido sulfúrico concentrado, se disuelve tomando un color amarillo hermoso, que despues de algunos minutos pasa al amarillo rojizo, luego al rojo de sangre, y por fin al rojo carmin, que persiste por muchas horas. La adicion gota á gota de un volúmen igual de agua bromada á la solucion sulfúrica recientemente preparada, determina inmediatamente una coloracion purpúrea; disuelta la veratrina en el ácido clorhídrico concentrado, al principio no le da color, pero poco á poco, y bajo la influencia del calor, la solucion toma un magnífico color rojo intenso.

Septicina.—Liebermann ha publicado con el título de *Advertencias sobre la investigacion médico-legal de los alcalóides*, un escrito en aleman, del cual ha extractado E. Hardy lo que se lee en la *Revista de ciencias médicas*, tomo VIII, pág. 517.

«Existe en el cuerpo del hombre, y particularmente en los cadáveres, un alcalóide especial descubierto por Bence Jones, y que lo asemeja á la quinina; más tarde Hager y Marquardt, le llamaron septicina, y Liebermann lo extrae de los estómagos en putrefaccion, por el procedimiento Stas-Otto. Acidula las materias con ácido tártrico. El extracto etéreo obtenido despues de la adicion de una solucion alcalina, se pone á evaporar en baño de María, y da durante la evaporacion gotas amarillas de apariencia oleosa, que se depositan sobre los bordes de la vasija y adhieren á sus paredes: despues de la evaporacion del éter y el enfriamiento de la vasija, dichas gotas se trasforman en una masa morena y soluble en el agua.

«La sustancia extraida de esta manera del estómago podrido, es alcalina, y se combina con el ácido clorhídrico, formando sales cuyas reacciones son idénticas con las de la conicina. Da, como esta última, los precipitados siguientes: con el tanino, un precipitado blanco; con el yoduro de potasio yodurado, un precipitado moreno amarillo; con el agua clorada, se enturbia fuertemente, tomando un color blanco; con el ácido fosfomolíbdico, un precipitado amarillo; con el yoduro de mercurio y de potasio, precipitado blanco; con el sublimado corrosivo, tambien precipita en blanco; con el ácido sulfúrico concentrado, al principio nada se observa, mas despues viene una coloracion rojo violeta débil; con el ácido nítrico, al principio nada, despues de algun tiempo, copos amarillos; el cloruro de oro y el cloruro de platino, no dan más que reacciones poco características.

«Este alcalóide no es volátil Una parte del extracto etéreo, agitada con agua acidulada por el ácido sulfúrico, saturada con la potasa, y sometida á la destilacion en baño de aceite á 200°, no deja pasar ningun vestigio de alcalóide: éste queda, por el contrario, en la retorta, y puede ser extraido por el éter: esta reaccion diferencia el nuevo alcalóide de la conicina, que hierve á 135°.

«Este alcalóide no es tóxico; algunos decígramos mezclados con harina y dados á comer á un pichon, no le produjeron ningun accidente.» *

ARTICULO III.

Diversas sustancias tóxicas de orígen vegetal ó animal.

Digitalina.—Se ha llegado á obtener esta sustancia al estado cristalizado y muy pura, por el procedimiento de Nativelle; se presenta cristalizada, en agujas finas y sedosas, blancas, que refractan fuertemente la luz, ó en mamelones agrupados; es inalterable al aire; tiene un sabor muy amargo y produce adormecimiento de la lengua; es poco soluble en el agua, muy soluble en el alcohol, poco soluble en el éter; se disuelve en el cloroformo y la glicerina; los ácidos la disuelven tambien y dan un líquido que por una larga ebullicion produce glucosa que reduce las disoluciones alcalinas de cobre, como el licor de Fehling. La digitalina toma un color verde por el ácido clorhídrico concentrado, despidiendo el olor propio de la hoja de digital recientemente pulverizada. Grandeau ha notado que cuando se expone la digitalina humedecida con el ácido sulfúrico concentrado, debajo de una campana, á los vapores de yodo que se hacen desprender al lado de la cápsula que la contiene, se colora instantáneamente en violeta más ó ménos subido, segun la proporcion de ambas sustancias: la adicion de una poca de agua comunica á la mezcla un color verde. Bouis y Baudrimont han descubierto que la más pequeña cantidad de digitalina, agitada con agua en un tubo de vidrio, produce una espuma abundante. El tanino precipita las soluciones acuosas y concentradas de digitalina, y este precipitado es soluble en el alcohol. Como tenga la digitalina la propiedad de

* Hay sustancias que aunque sean inofensivas á los pichones, á los conejos y otros animales, son, sin embargo, un veneno muy activo para el hombre, en dósis relativamente menores.

retardar las contracciones del corazon, debe intentarse esta reaccion fisiológica, levantando la pared inferior del pecho de una rana, y aplicando una partícula de la sustancia sobre dicho órgano.

Fenol, ácido fénico, hidrato de fenila, ácido carbólico.— Este es un cuerpo sólido, cristalizado en agujas delicuescentes; fusible á 41°; volátil áun á la temperatura ordinaria; poco soluble en el agua, muy soluble en el alcohol, en el ácido acético concentrado, en el éter, en la glicerina; es incoloro cuando está puro; toma un color rojizo por la accion de la luz; tiene un olor fuerte particular; no descompone los carbonatos alcalinos, tampoco es un ácido, y se combina tanto con los ácidos como con los álcalis. Tratado por el percloruro de fierro, toma una coloracion azul. La agua fénica, en la que se haya puesto una gota de amoniaco, da, con los hipocloritos, una coloracion azul, que no aparece inmediatamente; pero si en vez de amoniaco se le añade una gota de anilina, el hipoclorito de sosa produce un hermoso color azul que enrojece por los ácidos: esta reaccion es muy sensible. * El ácido azótico, trasforma al ácido fénico en ácido pícrico, el cual forma con las sales de potasa un precipitado amarillo que cristaliza en agujas igualmente amarillas, insolubles en el alcohol. Si á una disolucion hirviendo de fenol se le agrega otra de proto-nitrato de mercurio, que contenga vestigios de ácido nitroso, el mercurio metálico se reduce, y el licor que sobrenada, toma un tinte rojo intenso: esta reaccion es muy sensible y característica.

Como en el envenenamiento por el ácido fénico pasa éste á la orina para su eliminacion, puede buscarse en ella y aislarlo, agitándola con el éter. Igualmente puede aislarse de las materias sospechosas aprovechando su volatilidad; así es, que se reducirán éstas á papilla muy delgada, se les mezclarán

* La coloracion azul es debida al eritrofenato de sosa, y el rojo á la regeneracion del ácido eritrofénico bajo la influencia de los ácidos.

unas gotas de ácido sulfúrico, y se pondrán á destilar en un aparato apropiado: recogiendo las primeras porciones que destilaren, ya podrán verificarse en ellas las reacciones propias del fenol.

Sabina.—Se toma el polvo de la hoja seca, ó su aceite esencial para provocar el aborto criminal: mas como puede suceder tambien que produzca la muerte de la mujer, se ofrecerá alguna vez reconocer la presencia de este cuerpo en las materias de los vómitos ó en las que contenga el estómago, y entónces el polvo se descubrirá por sus caractéres físicos, y además, porque poniendo á destilar con agua las materias que lo contienen, se obtendrá un líquido turbio, con el olor y el gusto del aceite de sabina: el resíduo de dichas materias, tratado por el éter, puede dar una solucion verdosa que contenga resina y clorofila. No pareciendo suficientes estos caractéres para asegurar la existencia de la sabina, es conveniente hacer una mezcla de materias orgánicas semejantes á las que se analizan, y de polvo de sabina, y someter la mezcla á la destilacion, para comparar el producto con el ántes obtenido.

Ruda.—Empleada igualmente como abortivo, tambien puede ocasionar la muerte. Se reconocerá su presencia de la misma manera que se recomienda para la sabina.

Cuernecillo de centeno.—Se toma en polvo como abortivo, y puede reconocerse al microscopio, porque dicho polvo que es ceniciento, contiene innumerables partículas de un color moreno violáceo, que corresponden á la película que reviste á ese hongo: colora en rojo el ácido sulfúrico diluido, y esta coloracion pasa á violeta al contacto de los álcalis.

Cantáridas.—El polvo de cantáridas es de color gris moreno, opaco, sembrado de puntos brillantes de un verde tornasolado: éstos están formados por los restos de los élitros del insecto. Contienen las cantáridas una materia cristalizable, la *cantaridina*, que es su principio vesicante. Para buscar la presencia de las cantáridas en casos de envenenamiento, se di-

luyen las materias sospechosas en un poco de alcohol, se les extiende sobre un vidrio plano, se dejan secar, y luego se les examina en el sol con una lente: de esta manera se verán claramente los puntos brillantes de color verde de que hemos hablado. En la superficie de la mucosa intestinal pueden descubrirse tambien dichas partículas brillantes, tomando una porcion de intestino, vaciándola de su contenido, insuflándola y luego poniéndola á secar al sol, suspendida verticalmente con un peso en su parte inferior para hacer desaparecer sus pliegues: cuando esté seca, se corta en pedazos, se extienden éstos sobre un vidrio plano, y se observa con la lente. Si entónces se descubren los restos de los élitros de la cantárida, y los síntomas que hubiese presentado el enfermo corresponden á los del envenenamiento por dicho insecto, se puede asegurar que tal ha sido su orígen.

CAPITULO VI.



PROCEDIMIENTO GENERAL PARA LA INVESTIGACION DE LOS VENENOS.

No se ha de practicar el procedimiento general que vamos á describir sino cuando se carezca de todo indicio sobre cuál sea la especie de sustancia que ha originado el envenenamiento, cuyo indicio se saca de las declaraciones de los testigos; de las sustancias encontradas á la cabecera, ó en el aposento del difunto; de las manchas de sus manos, del derredor de sus labios ó de su vestido; de los síntomas y lesiones anatómicas que hubiese presentado; el olor, color, aspecto y reacciones al papel de tornasol, que dieren las materias de los vómitos, ó las recogidas del estómago, etc. En tanto que hubiere algun indi-

cio digno de tomarse en consideracion, lo mejor es proceder desde luego á buscar en una pequeña cantidad de las materias el veneno indicado, sirviéndose de algun reactivo característico, y en seguida pasar á practicar aquel procedimiento que, cuando es conocida la naturaleza de una sustancia tóxica, se recomienda como el mejor para aislarla de la materia orgánica, apreciar su cantidad y someterla á sus reacciones características.

Ya hemos dicho en la pág. 90 de este tomo la manera de recoger á la autopsía de un caso de envenenamiento, las materias sospechosas: ahora vamos á suponer que las materias y algunos órganos del cadáver han sido remitidos por el juzgado á los peritos químicos para su análisis. En semejante ocurrencia, éstos, ántes de todo, pedirán á dicho juzgado los antecedentes del negocio, así como el certificado de autopsía, y luego verificarán el estado de los sellos; porque suponemos que las materias han sido remitidas en vasijas cerradas y selladas, cuando no por el mismo juzgado, á lo ménos por los peritos que practicaron aquella.

Se procederá á abrir los frascos, teniendo cuidado que si los tapones están con lacre, sea éste despegado completamente, sin dejar el menor vestigio sobre la boca del frasco, por temor de que al destaparlo caigan dentro algunas partículas y hagan incierto el análisis, pues, como se sabe, al lacre le ponen diversas sustancias metálicas para darle color. En seguida, se extraerá de en medio de las materias el estómago y la porcion de intestinos que se hubieren remitido; se extenderán sobre un vidrio plano, y con una lente se buscará en la superficie y en los repliegues de sus mucosas, si por acaso existen algunas partículas sólidas extrañas á los alimentos, las que se quitarán con unas pinzas y se reservarán en una cápsula para estudiarlas despues. Por otro lado, se fijará la atencion en el tinte que presentaren dichas mucosas, así como en el color de las escaras, si las hubiere.

Las materias se dividirán en tres partes: la primera, que se destina para la indagacion de los alcalóides venenosos sólidos y líquidos, y otros venenos de orígen orgánico; la segunda, para buscar en ella los venenos anorgánicos, y algunos otros que pertenecen á la clase de los ácidos orgánicos, y la tercera que se reserva por si el juez mandare á otros peritos hacer alguna rectificacion. El hígado, el bazo, los pulmones, el cerebro, y tal vez la sangre, se conservarán, sin destapar los frascos que los contienen, para analizarlos despues.

La primera porcion se tratará por el procedimiento de Stas, modificado por Otto, sujetándose en todo á las reglas que dimos en la pág. 365 al describir este procedimiento, que si hay un alcalóide, nos dará un producto final, ya líquido, ya sólido: en el primer caso, es decir, si es líquido, se mezclará en un vidrio de reloj con una gota grande de agua y otra pequeña de ácido clorhídrico, para formar una sal soluble, y despues, diluyéndola, ponerla en varios vidrios de reloj para tratar tres de ellos por los reactivos generales de los alcalóides (yoduro de potasio yodurado, yodhidrargirato de potasio, ácido fosfomolíbdico), que si hay un alcalóide, nos darán precipitados característicos (véase pág. 359.). El cuarto vidrio de reloj se tratará con el *cloruro de platino*, que si da un precipitado amarillo, será porque el alcalóide obtenido es la nicotina; el quinto, por el *ácido azótico*, que si hace desprender vapores espesos de olor de rata, y se colora en rojo, será la conicina; el sexto, por el *ácido sulfúrico concentrado*, y luego un cristalito de *bicromato de potasa*, ó mejor de *clorato de potasa*, que producirá un color azul si fuere la anilina.

En el segundo caso, esto es, cuando el producto sea sólido, se toma con un cortaplumas una costrita de lo que estuviere ménos puro; se disuelve en una gota grande de agua, con una pequeña de ácido clorhídrico, y distribuyéndola en varios vidrios de reloj, se trata por los reactivos generales de los alcalóides. Si por su medio obtenemos la indicacion de que aquel

producto es un alcalóide, se tomará con el cortaplumas otra costrita del producto más puro, para sujetarla al método recomendado por Fresenius, cuya descripcion tomarémos del *Compendio de química analítica* del Dr. A. Classen, que lo expone con más claridad que su mismo autor.

«Se trata por el *ácido fosfo-molíbnico* una parte de la solucion acidulada ántes con ácido sulfúrico.

A. No se produce precipitado:

Digitalina,
Picrotoxina ó
Salicina.

«A una porcion de la solucion primitiva, se le añade *ácido tánico*.

a. Se produce un precipitado blanco sucio: búsquese la digitalina.

b. No se forma precipitado.

«Se añade en este último caso á una fraccion de la solucion primitiva, *sosa cáustica* hasta la reaccion alcalina, y se vierte en la mezcla *tartrato alcalino cúprico* (licor de Fehling) y se calienta.

α. Un depósito de óxido cobroso indica la picrotoxina.

β. No se precipita el óxido cobroso: búsquese la salicina.

«*B*. El ácido fosfo-molíbdico da un precipitado.

«Se trata una parte de la solucion original por la *potasa cáustica*, hasta que comienza la reaccion alcalina, y se abandona por algun tiempo al reposo.

a. No se forma precipitado.

«Si la disolucion fuera concentrada, esto solo indicaria con certidumbre la falta de todo alcalóide; pero si es un poco diluida, podria permanecer limpia, sin embargo de la presencia de la atropina. Se toma luego un nuevo ensaye, que se concentra, si fuere necesario, y se busca en él la atropina.

b. Se produce un precipitado.

«Se añade potasa cáustica hasta la fuerte reaccion alcalina, y si esto no volviese claro al licor, se vertirá un poco de agua.

α. El precipitado desaparece:

Morfina ó
Atropina.

«Una nueva porcion de la solucion primitiva será tratada por el *ácido yódico*.

α′ Hay depósito de yodo: ensayar en el sentido de que sea morfina.

α″. No hay depósito de yodo: ensayar como si hubiere atropina.

β. El precipitado no desaparece por la potasa cáustica.

Narcotina,
Quinina,
Cinconina (Quinidina),
Estricnina,
Brucina,
Veratrina.

«Se acidula la solucion original con algunas gotas de ácido *sulfúrico diluido;* se le añade una solucion saturada de *carbonato ácido de sodio*, hasta la neutralizacion del licor; se agita vivamente y se deja reposar la mezcla por media hora.

a. Se forma un precipitado:

Narcotina,
Cinconina, quizá tambien
Quinina.

(porque su precipitacion por el carbonato ácido de sodio depende del estado de dilucion del líquido.)

«Se trata una parte de la solucion original por un exceso de *amoniaco;* se añade un volúmen igual de *éter*, y se sacude.

α. El precipitado producido es soluble en el éter, y se obtienen dos capas líquidas limpias:

Narcotina ó
Quinina.

«Para la narcotina se ensaya con el ácido sulfúrico, que contenga ácido nítrico.

«Para la quinina, con el agua clorada, etc.

β. El precipitado producido no se disuelve en el éter:

Cinconina.

«Para convencerse, ensáyese con el cianuro ferroso-potásico.

b. El carbonato ácido de sodio no da precipitado:

Estricnina,
Brucina,
Veratrina, (Quinina.)

«Se humedece la sustancia primitiva sólida, con *ácido sulfúrico concentrado*.

α. Se forma una solucion color de rosa que pasa á rojo de sangre, por una gota de ácido nítrico:

Brucina.

«Verifíquense sus demás caractéres.

β. La solucion sulfúrica amarilla pasa poco á poco al rojo amarilloso, rojo sangre, y en fin, rojo carmin:

Veratrina.

«Rectifíquese.

γ La solucion sulfúrica no se colora ni áun al cabo de algun tiempo de reposo.

«Se añade un pequeño cristal de bicromato de potasio.

γ′ Coloracion azul intensa:

Estricnina.

«Rectifíquese.

γ″ No se altera la solucion sulfúrica por la adicion del bicromato de potasio; queda que buscar la quinina.»

Supongamos ahora que no se pudo descubrir ningun alcalóide sólido ó líquido; entónces se toma la segunda porcion de materias sospechosas que teniamos separadas y se someten á tres operaciones sucesivas, hasta descubrir el veneno, que son: 1º la *destilacion;* 2º la *precipitacion* de la materia orgánica, y 3º la *destruccion* de dicha materia.

1º *Destilacion.*—Ya en la pág. 231 del capítulo I de este tomo, hemos descrito los aparatos más convenientes para la destilacion, que tiene por objeto aislar los venenos volátiles de las materias orgánicas: ahora nos queda que añadir el modo de proceder á la investigacion de aquellos, advirtiendo que hemos de practicar la operacion á media luz, para descubrir la fosforescencia en el caso de que hubiere en las materias alguna pequeña cantidad de fósforo.

Se toman las primeras porciones del producto de la destilacion desmontando el recipiente, y se sujetan sucesivamente á las pruebas de su olor, sabor, color, accion sobre el papel de tornasol, y aspecto que comunicaren á dos ó tres gotas de sulfuro de carbono. Si en las materias que se analizan existe un veneno volátil en suficiente cantidad, es raro que no se obtenga desde luego algun indicio sobre su naturaleza. Pero supongamos que no se obtuvo; entónces se pondrá aparte el producto de la primera destilacion, y con nuevo recipiente se seguirá destilando hasta que las materias queden casi secas, cuidando de que no se carbonicen: el producto de la segunda destilacion se ensayará de la misma manera que se hizo con el producto de la primera.

Sea en el primer producto ó en el segundo, ó en ambos reunidos, si hay fósforo, se habrá reconocido ya su existencia en el curso de la destilacion, por la fosforescencia que recorre todo el aparato.

El yodo y bromo libres, por el tinte que toma el sulfuro de carbono, al fondo del líquido, cuyo tinte será violáceo para el yodo, y rojo para el bromo. Mas como una parte del yodo pudo condensarse en el tubo de la retorta ántes de llegar al recipiente, bueno será examinar aquel con una lente, para ver si se descubren cristales de dicha sustancia.

Cuando el producto de la destilacion diere una reaccion alcalina, podrá contener * el carbonato de amoniaco, el sulfhi-

* Si por acaso, lo que no es de esperarse, en esta segunda porcion de materias orgánicas que se analizan, existiere un alcalóide volátil, muy bien podria

drato de amoniaco, ó el amoniaco simple, sea que estos cuerpos hayan existido en su orígen como causa de envenenamiento, ó que se hayan formado por descomposicion pútrida de las materias orgánicas.

Si la reaccion del producto de la destilacion fué ácida, y no bastare el olor para indicar la naturaleza del veneno, se distribuirá el líquido en seis copitas, ó en tubitos de ensaye.

La primera se tratará por una ligera solucion de *sulfato de índigo*, de *tornasol*, ó de cualquiera otro color vegetal; que si se decoloran, y por otra parte en nueva cantidad del producto el *nitrato de plata* formare un precipitado blanco, insoluble en el ácido nítrico, soluble en el amoniaco, ó que tratándola por una solucion de *proto-sulfato de fierro en sulfo-cianuro de potasio*, diere un color rojo, indicarán la presencia del cloro libre en las materias ingeridas.

Cuando al tratar la primera copita con el nitrato de plata, tomare el líquido un color negro, ó se formare un precipitado del mismo color, será porque haya en disolucion ácido fosforoso que provendria del fósforo que pudo haber en las materias, y que, ó se habia oxidado por completo, ó por cualquier descuido no se vió su fosforescencia.

La segunda se trata por el *acetato de plomo;* que si diere un precipitado negro, habrá ácido sulfhídrico.

La tercera por el *agua de barita.* Si hay precipitado blanco, insoluble en el ácido azótico hirviendo, será porque exista el ácido sulfúrico. Este cuerpo no habrá pasado ciertamente á la destilacion, áun cuando se hubiere concentrado en las materias, pues la operacion nunca se ha de verificar á una temperatura capaz de volatilizarlo; sino porque en ellas exista el ácido sulfuroso, que trasformándose parcialmente en el recipiente en ácido sulfúrico, al contacto del aire, bajo esta forma se encuentre una parte de él en el líquido destilado: lo que no se

haber pasado por la destilacion y comunicar al producto una reaccion alcalina.

haya peroxidado del ácido sulfuroso, podrá descubrirse por medio de una tira de papel mojado en una mezcla de ácido yódico y almidon cocido; en tal caso, dicho papel, que ántes era blanco, se pondrá azul, por la formacion de yoduro de almidon.

La cuarta se trata por la potasa cáustica, hasta la saturacion del ácido; se evapora hasta la sequedad, y el resíduo dividido en dos partes, se ensaya, la primera, en un tubito de experiencias por el *ácido sulfúrico;* que si hubiere ácido acético ó ácido fórmico, dará un olor característico particular á cada uno de estos ácidos. La otra parte se mezcla en otro tubito con limadura de cobre y ácido sulfúrico, y se lleva luego á la lámpara de alcohol: si aparecieren vapores rutilantes de ácido hipoazótico, será porque existia en las materias el ácido azótico.

La quinta se acidula ligeramente por el ácido clorhídrico, y se trata por una corriente de *ácido sulfhídrico:* si diere un precipitado amarillo, soluble en el amoniaco con decoloracion, será porque ha destilado un cloruro de arsénico, el cual habrá pasado en su mayor parte por el contacto del agua en el recipiente á ser ácido arsenioso. Si dicho precipitado amarillo no fuere soluble en el amoniaco, será porque ha destilado un bicloruro de estaño. Cuando el precipitado es moreno ó achocolatado, habrá destilado el protocloruro de estaño; cuando fuere negro, será el sublimado corrosivo; si el líquido tomare un aspecto lechoso, y que éste dependa de la precipitacion del azufre por descomposicion del ácido sulfhídrico, hay motivo para sospechar que ha destilado un percloruro de fierro. Hemos supuesto el caso remoto de que pudiera existir en las materias el cloruro de arsénico, y de que el proto y bicloruro de estaño, así como el sublimado corrosivo, no hubieran sido totalmente precipitados por la misma materia orgánica, y de consiguiente incapaces de pasar á la destilacion, pues solo suponiendo un exceso en la cantidad de estos venenos podria comprenderse el fenómeno.

La sexta copita se trata por el *sulfhidrato de amoniaco*, que producirá un precipitado negro, si realmente ha pasado á la destilacion el percloruro de fierro.

Cuando despues de todos estos ensayes no se hubiere obtenido indicacion alguna sobre la naturaleza del veneno, se pasará á la segunda operacion.

2º *Precipitacion de la materia orgánica.*—Se toma todo el resíduo de la destilacion, es decir, el producto casi seco que ha quedado en el matraz ó la retorta; se diluye en la menor cantidad posible de agua destilada, y se filtra: el producto de esta operacion se evapora en una cápsula de porcelana, hasta la consistencia de jarabe; se diluye en alcohol absoluto, con el objeto de coagular mayor cantidad de materia orgánica; se filtra el líquido alcohólico, y luego se lava el filtro con agua destilada, hasta agotar completamente la materia. El producto de estas lavaduras se reune al líquido alcohólico, se evapora todo junto, hasta la sequedad, y lo que quede se diluye otra vez en agua destilada; se filtra, y se ensaya por el papel de tornasol y por el gusto.

Supongamos que esta última disolucion resultó ácida: entónces se hace atravesar el licor, acidulado ántes con el ácido clorhídrico, por una corriente de gas sulfhídrico y se aguarda algunas horas. Si formare un precipitado, será porque contenga alguno de los cuerpos siguientes: * ácido arsénico, tartrato de potasa y de antimonio, fosfato ácido de cobre, ácido crómico, un bicromato: como caso remoto, podria contener tambien cloruro de oro, cloruro de platino, cloruro de antimonio, bicloruro de mercurio, proto-nitrato de mercurio, proto ó bicloruro de estaño, nitrato ácido de bismuto; pero en el mayor número de casos no es de esperarse la presencia de estos cuer-

* Téngase presente que el licor tiene todavía cierta cantidad de materia orgánica, y que el ácido sulfhídrico, sin necesidad de la presencia de algun cuerpo metálico, puede formar con ella un precipitado que á primera vista pudiera confundirse con el sulfuro de arsénico.

pos en el licor que se ensaya, porque unos habrán quedado sobre el filtro formando una combinacion insoluble con las sustancias albuminoides, y los otros se habrán precipitado desde ántes por la adicion del agua. Para conocer á cuál de todos los cuerpos que se han mencionado en este párrafo corresponda el precipitado, consúltese la Tabla de los sulfuros que irá al fin de este capítulo.

Si para obtener un precipitado en el licor se ha necesitado emplear un sulfuro alcalino, entónces podrá contener el sulfato de manganeso, nitrato de níquel, nitrato de cobalto, sulfato de protóxido de fierro, sulfato de zinc, ó una sal de cromo, ó de alumina: no tomamos en cuenta otros compuestos ácidos de los metales mencionados, por no estar experimentados como venenosos. Véase la Tabla de los sulfuros para caracterizar los que se hayan obtenido.

Pero supongamos que no se formó ningun precipitado con el ácido sulfhídrico ni con el sulfuro alcalino: entónces áun pudiera contener el licor alguna de las sustancias tóxicas siguientes: ácido sulfúrico, fosfórico, tártrico, oxálico, oxalato de potasa, hidroclorato de amoniaco. Para conocer de cuál de estos cuerpos se trata, se dividirá el líquido en tres porciones.

La *primera* se ensayará por el *agua de barita* ó por el *cloruro de bario:* si da precipitado, será porque contenga ácido sulfúrico, fosfórico ú oxálico. Para que se obtenga precipitado con este último ácido, se necesita que la solucion sea concentrada, y añadir unas gotas de amoniaco líquido. Se distingue el sulfato de barita del fosfato, en que éste es soluble en el ácido nítrico y el clorhídrico, miéntras que el primero permanece insoluble.

La *segunda* se deja evaporar hasta la sequedad, y se trata el resíduo por la *cal* ó la *potasa;* que si se desprendiere un olor amoniacal, indicará la presencia de la sal amoniaco.

La *tercera* porcion se trata por el *agua de cal*, que precipitará siempre que hubiere en el licor ácido oxálico, tártrico ó

un oxalato; pero la diversa solubilidad en un exceso de ácido, distinguirá el tartrato del oxalato de cal, es decir: que el oxalato de cal que resulte, será insoluble en toda proporcion de ácido oxálico, miéntras que el tartrato de cal lo será en un exceso de ácido tártrico.

Supongamos ahora que el líquido original que se va á analizar, en lugar de enrojecer el papel de tornasol, vuelve al azul el enrojecido por un ácido, ó que le es indiferente, se dividirá el líquido en tres porciones:

La 1ª porcion, acidulada por el clorhídrico, * se hace atravesar por una corriente de gas sulfhídrico. Si hubiere precipitado, podrá ser éste, ó un óxido verde de cromo provenido de un cromato neutro, ó un sulfuro metálico, por la descomposicion de alguno de los cuerpos siguientes: ácido arsenioso, arseniatos y arsenitos solubles, biyoduro de mercurio, acetato de cobre, nitrato de plata, acetato de plomo (si es posible que alguna de estas dos sales haya permanecido sin descomponerse completamente por la materia orgánica). Para distinguir estos precipitados entre sí, ocúrrase á la Tabla de los Sulfuros.

Pero pongamos el caso que con el gas sulfhídrico no hubo precipitado despues de algunas horas de reposo; entónces se toma la segunda porcion.

2ª porcion. Como el líquido pudiera contener aisladamente un nitrato alcalino, cloruro de bario, potasa cáustica, carbonato de potasa, sosa cáustica, barita, cal ó estronciana; se evaporará dicha porcion hasta la sequedad, y si quedare un resíduo, se tomará una pequeña cantidad de él y se pondrá con limaduras de cobre y ácido sulfúrico en un pequeño tubo de ensaye: si diere vapores rutilantes, será porque haya un nitrato alcalino. Esta base alcalina será la potasa, si con el cloruro de platino diere un precipitado amarillo de cloro-platinato de po-

* Si hubiere un cianuro alcalino en el líquido, se percibiria inmediatamente el olor de esencia de almendras amargas, por la adicion del ácido, y esto hará cambiar la marcha del análisis.

tasa; la barita ó la estronciana, si con el ácido sulfúrico ó un sulfato diere un precipitado insoluble en un exceso de reactivo; pero se distinguirán uno de otro, porque el primero es enteramente insoluble en el agua, y el segundo es algo soluble: además, la primera solucion precipita inmediatamente una solucion de sulfato de cal, y la segunda no lo hace sino hasta despues de un rato. Por otra parte, la barita forma un precipitado cristalino con el ácido fluo-silícico, que no forma la estronciana; pero ésta, disuelta en el alcohol absoluto, da una flama carmesí cuando se le prende en una cápsula calentada. Por último, será la cal, si vuelta alcalina la solucion por unas gotas de amoniaco, y tratada despues por el ácido oxálico, diere un precipitado blanco, insoluble en un exceso de reactivo y en el ácido acético. Las tres bases alcalino-terrosas últimamente mencionadas, así como sus carbonatos y sus cloruros solubles, se reconocen y distinguen entre sí por los mismos medios.

Figurémonos ahora que despues de todas estas indagaciones no se ha llegado á descubrir veneno alguno, lo cual es posible que suceda en presencia de la materia orgánica, ó porque aquel hubiese formado con ella una combinacion insoluble; entónces se pasa al reconocimiento de las materias sólidas que habian quedado de las diversas filtraciones; se mezclan al líquido sobrante, se evaporan hasta la sequedad en baño de María, y se pasa á la tercera operacion.

3ª *Destruccion de la materia orgánica.*—Ya en la pág. 242 de este tomo hemos descrito el procedimiento de Gaultier de Claubry, modificado por Naquet, que es el que adoptamos para esta operacion: ahora solo nos resta añadir, que además de la grasa, puede quedar en la retorta indisoluto un cloruro de plata ó un cloruro de plomo, si es que habia estos metales en las materias sospechosas que analizamos; además, harémos en este lugar una modificacion á dicho procedimiento, por convenir así á nuestro objeto.

Como el licor que contenia la retorta encierra todavía gran

cantidad de los productos del agua régia, y estos se opondrian á la continuacion del análisis, se mezclará despues de separada la grasa y cualquier depósito insoluble que contenga, con las aguas de lavadura de dicha grasa, y se pondrá á evaporar hasta la sequedad, en un aparato cerrado idéntico al que sirvió para la destruccion de la materia orgánica. Llegando á este punto, se desmonta el aparato, se reservan para despues los productos destilados, que se mezclan con los que ántes se habian obtenido en el otro recipiente, y el resíduo seco de la retorta se disuelve en agua destilada y se pasa á su análisis.

Para esto, se acidula ligeramente el licor por el ácido clorhídrico, y se hace atravesar por una corriente de gas sulfhídrico. Si al cabo de algunas horas no hubo precipitado, se trata el licor por el sulfhidrato de amoniaco: el precipitado obtenido por cualquiera de los dos medios referidos deberá ser un sulfuro metálico, cuya naturaleza se determinará consultando la Tabla adjunta.

Se puede asegurar que ahora se habrán descubierto áun pequeñas cantidades de cualquier sustancia metálica de las que hemos estudiado como venenosas, sea que se encontraran en las materias, formando con ellas una combinacion insoluble, ó simplemente mezcladas. En este último estado, podrian hallarse los cuerpos siguientes: ácidos y sulfuros de antimonio; protoyoduro y protocloruro de mercurio; óxidos, nitratos y sulfatos básicos de mercurio; óxidos y carbonatos de cobresu; lfato, tartrato, fosfato, yoduros y óxidos de plomo; ácidos del estaño; sulfuros de arsénico, etc. El cloro que se desprende durante la operacion que hemos descrito, hará de todos estos cuerpos insolubles, compuestos solubles, fáciles de reconocerse.

Aquellos líquidos del recipiente que hemos reservado para analizarlos despues, por si contuvieren arsénico, estaño ó fierro, lo cual es remoto, se tratarán con la potasa cáustica, hasta la saturacion, se evaporarán luego hasta la sequedad, y divi-

diendo el resíduo en dos partes, se sujetará la primera al aparato de Marsh, en busca del arsénico, y la segunda á los reactivos propios del estaño ó del fierro.

El método general de análisis que acabamos de describir, es sustancialmente el mismo que uno de nosotros publicó el año de 1865 en el tom. I de la *Gaceta médica de México*. De entónces acá, hemos visto aparecer sucesivamente los de Otto, Tardieu, Bouis, Naquet, y Dragendorff que siguen un curso diferente, ó comprenden un número muy limitado de cuerpos tóxicos, incluyendo solo aquellos que más comunmente se han empleado como instrumentos del crímen. Nosotros, sin dejarlos de apreciar justamente, hemos creido deber darle la preferencia en este compendio, al que formamos desde hace doce años, por tenerlo bien experimentado, y creerlo suficiente para las necesidades actuales de la ciencia.

Caractéres de los sulfuros de metales

SULFUROS DE COLOR NEGRO.

De plomo. *—Es disuelto por el ácido nítrico enturbiándose ligeramente el líquido. Si se hace hervir éste, se aclara deponiéndose partículas de azufre: entónces se puede comprobar de un lado el ácido sulfúrico libre por el cloruro de bario, que dará un precipitado blanco, y el nitrato de plomo por el yoduro de potasio que formará un precipitado amarillo vivo.

De bismuto.—Hervido con el ácido azótico da el nitrato ácido de bismuto, precipitable por un exceso de agua: además, tratada la solucion por el fosfato de sosa y haciéndola hervir, se forma un precipitado cristalino y muy denso de fosfato de bismuto, insoluble en el ácido azótico.

De plata.—Soluble en el ácido azótico, del cual se puede precipitar un cloruro de plata por el ácido clorhídrico. **

De fierro.—Por el ácido sulfhídrico puede obtenerse en las sales de fierro al *mínimum*, con tal de que estén neutras ó alcalinas; pero en las sales al *máximum* solo se obtiene un depósito lechoso de azufre, pasando la sal al *mínimum*. Con un sulfhidrato alcalino se obtiene en ambos casos el precipitado negro; pero si es muy diluida la solucion de fierro da verde oscuro: cuídese, sin embargo, de que la solucion no esté muy ácida, para evitar el que se deposite el azufre y se impida la aparicion del color negro. El ácido azótico disuelve el sulfuro de fierro, y tratada esta solucion por el ferrocianuro de potasio da un azul prusia.

De platino.—Negro, ó moreno negruzco, no es atacado por el ácido azótico ni por el clorhídrico, pero sí lo es por el agua régia. Tratada esta solucion por la potasa ó el amoniaco, da un precipitado amarillo hermoso, cristalino y nada rojizo de cloro-planitato de potasa ó de amoniaco, segun el caso.

De níquel.—Se obtiene por el sulfhidrato de amoniaco; mas el ácido sulfhídrico no lo produce en las soluciones ácidas, y muy poco ó nada en las neutras. Dicho sulfuro es soluble en el ácido azótico, produciendo una coloracion verde, casi insoluble en el clorhídrico diluido, pero fácilmente soluble en el agua régia.

De cobalto.—No se obtiene por el ácido sulfhídrico sino por el sulfhidrato de amoniaco; soluble en el ácido nítrico con coloracion rosada, insoluble en el clorhídrico diluido; muy poco soluble en el agua régia: este sulfuro, con el bórax, ó con la alumina, da, al soplete, un bello color azul.

De mercurio.—Es negro; pero si la solucion de que se ha precipitado está muy cargada de ácido clorhídrico, es rojo como el de antimonio: para que se vuelva negro se necesita un exceso de ácido sulfhídrico. Dicho sulfuro es insoluble en el ácido azótico áun hirviendo. Calentado en un tubito de reduccion con la limadura de fierro, se sublima el mercurio y se deposita en brillantes globulitos.

De cobre.—Moreno negruzco. Hervido con el ácido clorhídrico diluido se disuelve; con el ácido azótico da un color verde: ambas disoluciones por el ferrocianuro de potasio dan un precipitado moreno castaño.

* Es rojo moreno cuando se obtiene en medio de un líquido con exceso de ácido clorhídrico.
** Cuando se hace hervir el sulfuro de plata con el ácido nítrico, se disuelve el sulfuro de plata produciendo nitrato de plata, que queda en solucion; ácido sulfúrico que permanece libre sin accion sobre la plata, y azufre que se depone, al parecer, bajo la forma blanda; porque si este depósito se disuelve por el cloroformo y se deja evaporar, quedan cristales trasparentes en agujas.

venenosos obtenidos por precipitacion.

Sulfuros de color amarillo ú otro color que no es negro.

De arsénico.—Color amarillo canario hermoso, insoluble en el ácido clorhídrico, soluble enel amoniaco con descoloracion completa. Hervido con el ácido azótico, pasa al estado de ácido arsenioso, el que evaporado hasta la sequedad completa y disuelto despues en agua, da, en el aparato deMarsh, manchas características.

De cadmio.—Amarillo, insoluble en el amoniaco y en el sulfhidrato de amoniaco; se disuelve en el ácido clorhídrico caliente, y en el sulfúrico hirviendo y diluido al quinto.

De estaño.—El protosulfuro es moreno, el deuto es amarillo. Este es ligeramente soluble en el amoniaco, y aunque pierde entónces el color amarillo, deja una solucion opalina. Hervidos ambos sulfuros con el ácido azótico, se forma el ácido metaestánico insoluble.

De antimonio.—Amarillo naranjado ó rojo moreno oscuro, segun la cantidad de ácido sulfhídrico empleada; muy poco soluble en el amoniaco sin descoloracion: en el ácido azótico se trasforma en óxido blanco insoluble. Haciéndolo hervir en el ácido clorhídrico y puesto en el aparato de Marsh da manchas características.

De oro.—Chocolatado oscuro el proto, y amarillo moreno el deuto; solubles ambos en los sulfuros alcalinos, no son atacados por el ácido azótico. Cuando se disuelven los sulfuros de oro en el agua régia para formar un cloruro de oro y luego se trata éste por unas gotas de 15 partes de bicloruro de estaño, para una de protocloruro, se obtiene inmediatamente un precipitado púrpura; más notable todavía cuando se añaden unas gotas de protosulfato de fierro.

De zinc.—Blanco, insoluble en la potasa y el ácido acético, soluble en el sulfúrico.

De manganeso.—Color de carne, soluble en el ácido acético, insoluble en la potasa.

OBSERVACIONES.

1ª Cuando un sulfuro negro no se disuelve desde luego en el ácido nítrico hirviendo, es prueba de que se trata del de mercurio ó el de platino; pero se distinguen éstos entre sí, porque el primero se disuelve en el ácido clorhídrico, miéntras de que el segundo solo en el agua régia.

2ª Cuando se dudare entre el sulfuro de antimonio y el protosulfuro de estaño, se pondrá el cuerpo dudoso á calentar á la lámpara, en un tubito de reduccion, con partes iguales de cianuro de potasio y de carbonato de sosa; resultará en ambos casos un globulito metálico, quebradizo cuando es de antimonio, maleable cuando es de estaño.

3ª Tambien producen con el sulfhidrato de amoniaco, precipitados blancos, bajo la forma de alumina hidratada, las sales de aluminio, y bajo la forma de oxalatos ó fosfatos, los oxalatos y fosfatos de barita, estronciana, cal, magnesia y alumina.

4ª *El óxido de cromo* que se precipita de las soluciones por el ácido sulfhídrico como si fuera un sulfuro, tiene un color verde azulado; es soluble en el ácido clorhídrico y en la potasa, comunicándoles su color verde; pero si se calienta la solucion potásica con el bióxido de plomo, se forma un cromato de plomo amarillo que queda disuelto, el cual puede precipitarse por el ácido acético. El óxido de cromo se precipita por el sulfhídrico, de las soluciones de los cromatos neutros: se necesita del sulfhidrato de amoniaco para los bicromatos.

APENDICE

I.

Alteracion de manuscritos.

Sobre esta cuestion, lo mejor que creemos poder hacer, es, traducir lo que corre publicado en el Compendio de Química legal escrito por A. Naquet.

«Con frecuencia se alteran los manuscritos con un fin criminal, ya sea que en un contrato cualquiera se borre todo lo que está arriba de la firma para sustituirle nueva redaccion, ó bien que se contenten con modificar ciertas partes de lo escrito, de manera que cambie el sentido de las frases. El perito químico puede tener la necesidad de determinar estas alteraciones.

«Pueden ser de dos maneras: por raspadura ó por locion. La raspadura, aunque mucho más cómoda, es, sin embargo, ménos empleada, porque adelgaza el papel en muchos puntos, y deja rastros visibles, áun á la simple vista. Es cierto que el falsario puede restablecer el espesor del papel haciéndole adherir polvo de sandaraca ó de alumbre; pero estas sustancias se descubren fácilmente por sus propiedades, que son diferentes de las del papel, y además, se les puede separar, y hacer manifiesto el adelgazamiento de aquel.

«Cuando se procede por locion, con el cloro ó los ácidos, se puede al mismo tiempo quitar en totalidad ó en parte la cola que impide al papel *beber*, y hacerlo por esto solo papel *pasoso*: por otra parte, es muy difícil restablecerle la cola. Antes se encolaba el papel mojándolo en una solucion de gelatina; hoy se hace uso con más frecuencia de un jabon de resina ó cera, y de alumina, al que se añade una poca de fécula: en este

último caso, la materia es más difícil de quitar por medio del agua, que cuando el papel está encolado con gelatina; pero tambien, si se quiere restablecer la encoladura, la operacion se hace mucho más fácil de descubrir por las diferencias de propiedades de la materia normalmente contenida en el papel, y de la gelatina de que se hubiere usado. En efecto, la gelatina se colorea de amarillo por el yodo, y la fécula de azul violáceo.

«Cuando un perito sea llamado á dar su opinion sobre la alteracion de un manuscrito, hé aquí cómo debe proceder:

«1º Debe examinar el papel con la lente, en todas sus partes, mirándolo sucesivamente bajo todas las incidencias posibles: de esta manera podrá descubrir, ya puntos adelgazados por la raspadura, ya los restos de letras de una escritura antigua.

«2º Colocará el papel sobre un vidrio plano muy limpio y lo embeberá completamente y con uniformidad (con agua destilada); despues, parando el vidrio, examinará por trasparencia el papel con la lente: si aquel se trasluce con igualdad por todas partes, de modo que no se descubra ni opacidad ni trasparencia mayor, en un punto que en otro, hay motivo para suponer que el documento no ha sido raspado. Si se ven puntos opacos, es probable que fué raspado y cubierto luego de sandaraca, sobre la cual el agua no tiene accion; mas si se perciben puntos trasparentes, hay lugar de creer que ha sido raspado, y que se han dejado intactos los puntos raspados, ó que se les ha cubierto de una sustancia soluble, como es el alumbre.

«3º Se deja despues secar la hoja de papel y se repite el mismo tratamiento con el alcohol á 87 grados centesimales: este líquido hace aparecer algunas veces detalles que no habian aparecido con el agua, ó confirma los que se habian ya advertido. Así el alcohol, disolviendo la resina sandaraca, produce la trasparencia de los puntos en que el agua habia determinado la opacidad.

«4º Se pone á secar el papel, se le coloca despues debajo de

una hoja de otro papel de seda muy delgado, y se le pasa por encima una plancha caliente, como si se tratara de planchar ropa: no es raro que despues de esta operacion se vean rastros de una escritura antigua que ántes no eran aparentes. Se puede igualmente, como lo propone M. Lassaigne, exponer el papel á la accion del vapor de yodo: entónces, si aquel no ha sido alterado, toma un tinte uniforme amarillo cuando está encolado con gelatina, ó violáceo cuando lo está por la mezcla de jabon, resina y fécula. Si, por el contrario, se ha sometido el papel á segunda encoladura con el objeto de encubrir el fraude, y que ésta se haya practicado con gelatina, cuando la primera encoladura habia sido hecha con la mezcla ordinaria, se pone violáceo en ciertos puntos, y amarillo en otros.

«5ª Se examina si el papel es ácido. Efectivamente, el papel lavado por medio del cloro, que por sí mismo produce ácido clorhídrico, ó por medio de cualquier otro ácido, conserva una reaccion pronunciada. Aun la presencia del alumbre, que sirve para ocultar los puntos raspados, le comunica tambien propiedades ácidas. Esta acidez por sí misma no tiene grande importancia, porque en las fábricas se blanquea la pasta del papel con cloro, y despues no se lava tan perfectamente como seria necesario para hacer desaparecer todo rastro de acidez; pero si se encontrase que el papel es ácido en determinados puntos, y si áun las partes que enrojecen el tornasol, tuviesen la forma de letra, la indicacion seria preciosa. Para comprobar esto, lo mejor es, ántes de haber mojado la hoja de papel escrito, cubrirlo con otra hoja de papel azul de tornasol, humedecida y comprimir ligeramente: así todos los puntos ácidos dejan un vestigio sobre el papel de tornasol.

«6º Se extiende de nuevo el documento sospechoso sobre un vidrio plano, y por medio de un pincel se le cubre ligeramente de una disolucion de tanino, ó mejor de cianuro de potasio, que contenga 1 p% de esta sal, y acidulada con el ácido acético. Si desde luego no aparece nada, no hay que desanimarse,

porque algunas ocasiones, solo despues de haber aplicado el reactivo muchas veces es cuando se ven reaparecer vestigios de alguna antigua escritura; tanto que ha sido necesario, en ciertos casos, muchos meses. La accion del cianoferruro produce una coloracion azul, en los puntos donde ha existido algo escrito, cuando la letra se ha pintado con tinta ordinaria que tiene por base un tanato de fierro. En efecto, si la lavadura no es perfecta, queda óxido de fierro, con el que este reactivo da el azul de Prusia.

« Cuando en esta operacion se temiese alterar el documento, será necesario dirigirse ántes á los magistrados, para que manden hacer una copia auténtica, de manera que puedan despues continuarse las investigaciones.

« 7º Algunas veces el papel se pone friable: este carácter es de algun interés, porque puede hacer presumir que se ha lavado con ácido sulfúrico. Mas como esta alteracion depende tambien de otras causas, de la humedad por ejemplo, es necesario hacer constar que realmente hay allí ácido sulfúrico. Para esto basta lavar el papel con agua destilada y reconocer las aguas de lavadura, por el cloruro de bario, que debe dar un precipitado sensible: si no hubiese más que un enturbiamiento imperceptible, podria depender de los sulfatos que contiene el agua comun de que se sirven para hacer la pasta del papel. Si hay bastante ácido sulfúrico, no es imposible que por una elevacion conveniente de temperatura se le vuelva bastante concentrado para carbonizar el papel.

« 8º Es tambien muy importante cuando se sospecha que la lavadura ha sido practicada con el ácido sulfúrico, examinar cuidadosamente con la lente, si el color no tiene un matiz especial. Sucede, en efecto, que este ácido, descomponiendo los carbonatos del agua empleada en la fabricacion del papel, produce gas carbónico, que levanta sus filamentos para escaparse.

« 9º Es más difícil hacer desaparecer la tinta antigua que la reciente, lo cual da algunas veces el medio de que reaparez-

can antiguos caractéres debajo de los que son más recientes. Para esto, se toma una disolucion de ácido oxálico al cincuenta y se pasa sobre el punto que se quiera por medio de un pincel fino: en el acto que se vea desaparecer el color de la tinta, se hace caer agua sobre este punto, para quitar el ácido oxálico: despues de la desecacion del papel, se vuelve á comenzar la operacion, y así sucesivamente hasta que todo carácter de letra nueva haya desaparecido, sin haber logrado ver nada, ó bien que se haya podido percibir distintamente la escritura antigua.

« 10º La lavadura con el ácido clorhídrico debilitado, puede tambien, segun M. Lassaigne, suministrar indicaciones útiles, para mostrar que una acta no ha sido toda escrita con la misma tinta. En efecto, este ácido hace desaparecer poco á poco las letras trazadas con tinta ordinaria, sin comunicarle al papel matiz particular: él colorea en rojo la tinta que contiene palo de Campeche, y enverdece la de azul de Prusia.

« Algunas veces el perito tiene que dar su opinion sobre la existencia de una engañifa, como en el proceso de M. de Preigne, que fué juzgado en Montpellier en 1852. Una engañifa se compone de dos hojas de papel pegadas por sus bordes, en que la segunda no llega enteramente hasta abajo de la primera. Se forma sobre la hoja de encima una acta insignificante, al pié de la cual se hace poner la firma deseada, teniendo el cuidado de que esta firma quede sobre la porcion de la hoja que está debajo. En el proceso de que hablo, se trataba de un recibo de 300 francos, que M. de Prèville habia firmado.

« Cuando la firma se ha conseguido, se rasga la hoja superior, y se tiene una firma en blanco, arriba de la cual se puede escribir lo que se quiera.

« En el proceso de M. de Preigne, poniendo los pedazos de papel mojados sobre el acta, comprobaron los peritos que aquellos adherian en muchos puntos, y que el conjunto de estos puntos formaba un cuadro á todo el derredor del papel y venia á

pasar por arriba de la firma. De este hecho concluyeron los peritos la falsedad del acta, que en efecto fué reconocida como tal, por la Corte imperial, aunque el jurado hubiese absuelto á M. de Preigne.

« Se han propuesto muchos medios para facilitar el descubrimiento de las alteraciones en los manuscritos. El único que satisface todas las condiciones, es el uso del papel de seguridad de Grimpé, fundado sobre la impresion con tinta grasosa, en una parte, y tinta deleble en otra, de diseños microscópicos, cuya reproduccion es imposible. Desgraciadamente la administracion, hasta hoy, ha preferido medios que no dan completa seguridad. »

II.

De los manuscritos con tintas simpáticas.

« Se ha dado el nombre de tintas simpáticas, á las que en el momento en que se escribe no dejan rastro ninguno, y que se llegan á hacer visibles por la influencia de ciertos agentes. Las dividirémos en dos clases: unas, como el cloruro de cobalto y el jugo de cebolla, que aparecen por solo la accion del calor; las otras, que para hacerse visibles, exigen el empleo de algun reactivo.

« Las tintas simpáticas del primer grupo, son poco usadas por ser muy fácil descubrir el fraude; entre las segundas, se emplean de preferencia las soluciones salinas, como el acetato de plomo, ó las de cualquier otro metal que diere un sulfuro de color marcado, con el ácido sulfhídrico. Tambien se valen con mucha frecuencia del cianoferruro de potasio, que se pone azul cuando se pasa sobre las partes escritas una solucion de percloruro de fierro; ó bien se valen en la escritura del percloruro de fierro, que se pone azul con el cianoferruro de potasio.

« Cuando se ofrece examinar un papel sobre el cual se sos-

pecha la existencia de caractéres escritos con tinta simpática, se procede de la manera siguiente:

« 1º Se calienta el papel. Si la tinta es de las que aparecen por solo el calor, nada es más fácil que leer lo escrito; si ésta primera operacion no ha descubierto nada, se pasa á las que siguen.

«2º Se expone el papel á la accion del vapor de agua, para que se humedezca, teniendo el cuidado de no mojarlo mucho, pues se perderian los caractéres que hayan sido trazados con una sustancia soluble. Despues se le somete á una corriente de ácido sulfhídrico, en cuyo caso, los caractéres escritos con sales de plomo, de bismuto, de oro, de cadmio, de arsénico y de antimonio, aparecen con las tres primeras de un color negro, con las dos siguientes, amarillo, y con la última rojo.

» 3º Si el ácido sulfhídrico no hace aparecer algo, se puede sospechar que se ha empleado el cianoferruro de potasio, ó una persal de fierro. Se tomará entónces una solucion de cada una de estas sales, y con un pincel se ensayará una pequeña porcion del papel, primero con la del cianoferruro, y despues con la de la persal de fierro. Cuando ni una ni otra hace aparecer los caractéres, se continúan aplicando las soluciones sobre toda la extension del escrito.

« 4º Suponiendo que nada se ha obtenido por los medios indicados, no se puede concluir todavía con seguridad que no se haya empleado una tinta simpática, aunque casi no hay recurso químico para descubrirla. Efectivamente, los cuerpos que en química orgánica pueden utilizarse como tinta simpática, son muy numerosos y es imposible prever todos los casos. Por otra parte, los reactivos necesarios para hacer sensibles ciertas sustancias, impedirian absolutamente descubrir otras si se hubiese uno equivocado sobre la naturaleza de la sustancia empleada: no queda, pues, entónces, otro recurso que los medios mecánicos.

« Se extiende la hoja de papel sobre un vidrio plano; se le

humedece uniformemente con agua; se le cubre de otro vidrio, y se le mira por trasparencia: así podrán leerse todos los caractéres que hayan sido trazados con una materia pulverulenta suspendida en el agua simple ó de goma. Si la sustancia de que se ha hecho uso estaba disuelta y era incolora, seria más difícil descubrir la escritura; sin embargo, algunas veces deja la pluma una huella indeleble.

« Es necesario convenir en que, si la sustancia empleada como tinta simpática fuese de orígen orgánico, poco conocido, soluble y trasparente; si además se hubiese escrito con un pequeño pincel de manera que no se alterase el papel, seria casi imposible al perito químico resolver la cuestion propuesta. »

III.

Determinacion de la naturaleza y del color de los pelos, los cabellos ó la barba.

« Los procedimientos varian segun que se tenga que operar sobre cabellos que han sido teñidos, ó sobre cabellos á los que se les ha quitado su color natural.

« *Cabellos teñidos.*—Como los métodos para teñir el pelo, son variables, es evidente que los procedimientos para que reaparezca su primer matiz deben variar tambien. Los procedimientos más comunes para teñir el pelo, son los siguientes:

« 1º Se unta el pelo con una pomada en la que está incorporado polvo de carbon muy fino; esta preparacion lleva el nombre de melainocomo; tiene el inconveniente de que los cabellos de las personas que lo usan, ensucian los dedos y el lienzo, por muchos dias despues de su aplicacion.

« 2º Se humedece el cabello con el amoniaco débil; luego, con una disolucion tan neutra como fuere posible, de una sal de bismuto (cloruro ó azotato), y finalmente se le lava y se le deja en contacto por un cuarto de hora, con una disolucion de ácido sulfhídrico.

« 3º Se procede lo mismo, reemplazando la sal de bismuto por una sal de plomo.

« 4º Se frotan los cabellos con una mezcla de litargirio, de creta y de cal apagada; se cubre luego la cabeza con un casquete caliente, y al cabo de algunas horas se lava el cabello, primero con vinagre aguado y luego con una yema de huevo.

« 5º Se desengrasa el cabello con una yema de huevo, y despues se le moja con una solucion caliente de plombito de cal.

« 6º Se moja el pelo con una disolucion de azotato de plata á la que se ha agregado cierta cantidad de amoniaco, suficiente solo para redisolver el precipitado que se forma al principio.»

« En el primero de estos métodos se aplica, simplemente, de una manera mecánica, una tintura sobre el cabello: en los cuatro métodos siguientes, se determina la formacion de un sulfuro metálico negro; sea que se haga intervenir el ácido sulfhídrico, ó que el azufre provenga de los mismos cabellos que lo contienen naturalmente. En fin, en el último procedimiento es muy posible que se forme sulfuro de plata; pero la principal accion se debe á la luz que ennegrece, como se sabe, los compuestos de este metal.

«Para hacer reaparecer el color natural del pelo, cuando ha sido teñido por el melainocomo, basta lavarlo con el éter que disuelve la grasa, y luego con el agua que quita el carbon.

« Si los cabellos hubiesen sido teñidos con el bismuto ó el plomo, es decir, por los procedimientos 2, 3, 4 y 5, se les deberia dejar por muchas horas en contacto con el ácido clorhídrico débil: así el metal se disolveria al estado de cloruro, y los cabellos recobrarian su primer matiz. Seria necesario buscar entónces en el licor ácido el metal disuelto, á fin de poner fuera de duda la coloracion artificial: para esto se emplearia el método que hemos dado para la investigacion de los metales en caso de envenenamiento.

«Por fin, si la coloracion proviniese del azotato de plata

amoniacal, lo mejor seria dejar en maceracion los cabellos en una solucion débil de cianuro de potasio, y buscar luego la plata en el licor. En este último caso, será muy difícil hacer que reaparezca el color primitivo del cabello, si una porcion de la plata se hubiere trasformado en sulfuro, en razon á que el sulfuro de plata no se deja atacar tan fácilmente.

«*Cabellos desteñidos.*—Cuando los cabellos son negros, se pueden volver canos con el agua clorada, y prolongando más ó ménos la accion de este reactivo, darle todos los matices del rubio.

«Como generalmente se les quita con mucha dificultad el olor del cloro, y como, por otro lado, raras veces se descoloran de una manera uniforme, el perito se encuentra fácilmente en el camino de la verdad. Lo mejor que puede hacer, es, examinar atentamente los cabellos hasta su raíz; pues si han pasado ya algunos dias desde aquel en que fueron desteñidos, su parte inferior, que ha nacido despues, conserva su color natural, y contrasta con lo demás.

«No se ha publicado todavía ningun procedimiento que permita volver al pelo su color primitivo, cuando ha sido desteñido: quizá se consiga esto, dejándolo por muchos dias en contacto con el hidrógeno naciente. Para practicarlo, se pondrian los cabellos en el agua, de una vasija en cuyo fondo se habria vertido una amalgama sódica, y luego se acidularia con un poco de ácido acético.» *

IV.

Reconocimiento de armas de fuego.

Extraños al conocimiento de las armas de fuego modernas, hemos suplicado al Sr. D. Juan Quintas Arroyo, gefe de Division de Artillería facultativa, tuviera la bondad de formarnos el artículo que tenemos el gusto de insertar aquí; y aprove-

* Compendio de Química legal, por A. Naquet, año de 1873.

chamos esta ocasion para darle públicamente las gracias por la buena voluntad con que ha correspondido á nuestra invitacion.

La invencion de las armas de retrocarga y de los cartuchos matálicos, ha venido á modificar en cierto modo los métodos usados ántes para la resolucion de las cuestiones médico-legales que frecuentemente se presentan en el exámen pericial de las armas de fuego, al tratarse de la investigacion de hechos criminales; pero no obstante esto, las cuestiones principales que pueden surgir al examinar una de las armas en cuestion, (tanto antigua como moderna) son siempre las mismas.

1ª ¿Una arma de fuego ha sido disparada?

2ª En caso de afirmativa, ¿cuánto tiempo hace?

¿Una arma de fuego ha sido disparada?

Esta cuestion es casi del exclusivo dominio de la Química, y verémos cómo puede resolverse:

Naquet, en su Compendio de Química legal, parece querer indicar que las armas que se cargan con cartuchos matálicos no tienen punto alguno de semejanza con las de percusion, ni con las de chispa ó de cazoleta; pero á mi juicio, se semejan á éstas últimas, pues por perfecta que sea la construccion de las armas de retrocarga, nunca se consigue que el obturador cierre la parte posterior del cañon (por donde se introduce el cartucho) de tal manera bien, que impida el escape de los productos de la combustion de la pólvora y que estos manchen la batería del arma; * hecho del que puede deducirse si una arma ha sido ó no disparada, y de cuya existencia en las armas modernas es fácil convencerse con solo dispararlas y ver que los productos de la combustion no solo manchan la batería, sino la mano, y áun algunas veces la cara del que hace el disparo.

Dicho esto, veamos cómo puede hacerse el exámen de que se trata.

* Se llama batería la caja en que está contenido el mecanismo con que se efectúa la percusion del martillo para producir el disparo.

Primeramente debe hacerse constar, si el arma exhala por la boca anterior ó posterior del cañon, algun olor particular, y si es el del ácido sulfhídrico, lo cual es ya una fuerte presuncion de que ha sido disparada: es tan característico este hecho, que muchas veces puede decirse si una persona ha disparado ó no una arma de fuego, con solo olerle las manos que se impregnan del olor de ácido sulfhídrico, siendo más perceptible en la mano derecha, en las personas que disparan las armas por el costado derecho, y en la izquierda, en las que lo hacen por este costado: caso que no es muy raro, pues muchas personas, por comodidad, por gusto, porque creen apuntar mejor, ó por cualquiera otra circunstancia, se acostumbran á disparar por el costado izquierdo, áun cuando para los demás actos de la vida no sean zurdos ni ambidextros.

Se soplará la boca del cañon observando si sale humo por la parte posterior; pues sucede con frecuencia, que un cuarto de hora despues del disparo, permanece aún en el interior del arma el humo producido por la combustion de la pólvora.

Se notará si la batería está manchada de orin ó cubierta de una capa delicuescente de un color negro-azulado, resíduo de dicha combustion, y con una buena lente se examinará minuciosamente si las manchas están cubiertas de cristalizaciones.

Se preparará el arma y se abrirá el obturador del cañon, para observar si en el interior de éste hay la misma sustancia delicuescente que indica la combustion de la pólvora; advirtiendo que en las armas de cartucho metálico, dicho resíduo comienza á encontrarse en el interior del cañon, desde donde termina el cilindro de cobre ó laton de que está formado el cartucho.

Suelen hallarse tambien cerca de la recámara del cañon algunos restos de las sustancias grasas con que se cubren las balas, con objeto de lubrificarlo.

Sucede, aunque raras veces, que al hacer un disparo se desprenda el fondo del cartucho, quedando ajustado en las pare-

des del cañon el cilindro metálico que constituye su cuerpo. Esto, como fácilmente se comprende, es una prueba irrecusable de haber sido disparada el arma.

Por lo que toca á las armas de repeticion, tales como las pistolas de seis tiros, se notará si los signos anteriormente descritos existen además en la cara interior del cilindro y las partes cercanas á éste; así como si faltan uno ó más cartuchos, y si los que quedan están manchados, oxidados, ó tienen en su base marcadas las señales del martillo percutor, como si se les hubiese querido disparar y no hubieren detonado; caso que frecuentemente se presenta, pues hay cartuchos que necesitan hasta tres golpes del percutor, cuyo hecho se designa diciendo que los cartuchos han sido *punzados*.

De todo lo expuesto se deduce: que la prueba inequívoca de que una arma ha sido disparada, y por consiguiente la que más debe ocupar la atencion del perito, es la existencia de resíduos de la combustion de la pólvora en dicha arma, por lo que expondrémos la manera de demostrarlos.

Sabido es que la pólvora usada comunmente en las armas de fuego, es una mezcla íntima de salitre, azufre y carbon, en las proporciones convenientes, á fin de obtener los mejores efectos balísticos.

Se sabe, además, * que el resíduo que queda de la combustion de la pólvora, se compone de las sustancias siguientes:

1º Sulfato de potasa.	6º Sulfocianuro de potasio.
2º Carbonato de potasa.	7º Nitrato de potasa.
3º Hiposulfito de potasa.	8º Carbon.
4º Sulfuro de potasio.	9º Azufre.
5º Hidrato de potasa.	10º Carbonato de amoniaco.

En consecuencia, si se hace constar en los resíduos que se encuentran en el arma la existencia de una ó varias de estas sustancias, ó de los simples de que se componen, podrá asegurarse que ha sido disparada, aunque siempre con la circuns-

* R. Bunsen y L. Schischkoff, Théorie chimique de la combustion de la poudre.

peccion que los peritos deben tener al emitir esta clase de opiniones.

Para hacer esta investigacion, se lavarán con agua destilada las partes exteriores del arma que se hallen manchadas, haciendo lo mismo con la parte interior del cañon, conservando estas dos soluciones en frascos separados y marcados con los números 1 y 2.

La solucion núm. 2 (la del interior del cañon) filtrada, dejará en el filtro el carbon y el azufre, únicas sustancias insolubles de las que contiene el resíduo.

La presencia de las otras sustancias puede demostrarse por sus reacciones características indicadas en todas las obras de Química, siendo las principales las siguientes:

Los sulfuros, por el precipitado negro obtenido con el acetato de plomo ó por la misma coloracion del papel reactivo preparado con esta última sal.

Los sulfatos, por el precipitado blanco, pulverulento é insoluble en el ácido nítrico de sulfato de barita (espato pesado) obtenido con el azotato de esta base.

El amoniaco, por su olor característico, que se desprende añadiendo á una parte de la solucion unas gotas de potasa ó sosa cáusticas, ó la accion del calor.

El ácido carbónico, por la efervescencia sin olor especial que se produce al tratar una parte de la solucion por algunas gotas de un ácido enérgico.

Sucede algunas veces en las armas de cartuchos metálicos, que cuando éstos son de fuego circular, * la gran cantidad de fulminato de mercurio que ellos contienen hace que el resíduo presente algunas trazas de este metal, lo que puede hacerse constar por el color plateado y mate que toma una lámina pulida de cobre ú oro introducida en la solucion.

* Los cartuchos se llaman de fuego central, ó de fuego circular, segun que el mixto fulminante se coloca en una cápsula en el centro del fondo del cartucho, ó en el *reborde* que forma la circunferencia de dicho fondo y que constituye la cabeza del cartucho.

En cuanto á los resíduos provenidos de la untura que se pone á las balas para lubrificar el cañon, éstos se componen en lo general de sustancias grasas; pero muy particularmente de cera de abejas y sebo, que pueden hacerse constar tratando aquellas en un pequeño aparato de desalojamiento, por la benzina, el éter sulfúrico, el sulfuro de carbono, etc.

Como de la cantidad de los resíduos sólidos pudiera deducirse con alguna aproximacion el número de disparos consecutivos hechos con una arma, pongo á continuacion el resultado del análisis cuantitativo de éstos resíduos hecho por MM. Bunsen y Schischkoff (obra citada) y es el siguiente:

							Gramos.	
1 gramo de pólvora	Salitre		0.7899	Da al arder	Resíduo sólido: 0.gr 6806	KO,SO^3	0.4227	
	Azufre		0.0984			KO,CO^2	0.1264	
	Carbon	C	0.0769			KO,S^2O^2	0.0327	
		H	0.0031			KS	0.0213	
		O	0.0307			KCy,S^2	0.0030	
						KO,AzO^5	0.0372	
						C	0.0073	
						S	0.0014	
						$2(AzOH^4)3CO^2$	0.0286	
							Gramos.	Centím. cúbs.
					Gases. 0.gr 3183	Az	0.0998=	79.40
						CO^2	0.2012=	101.71
						CO	0.0094=	7.49
						H	0.0002=	2.34
						HS	0.0018=	1.16
						O	0.0014=	1.00
								193.10

¿Qué tiempo hace que una arma de fuego ha sido disparada?

Los medios que pueden usarse para resolver esta cuestion, son los mismos en las armas antiguas que en las modernas, aunque más marcados en las de repeticion (pistolas de cilindro, carabinas Winchester ó Spencer, etc.) por ser mayor en

éstas el escape de gases y resíduos de la combustion. Dichos medios son los siguientes:

Si el arma conserva un fuerte olor de ácido sulfhídrico, á la vez que el calor producido por la combustion de la pólvora y el rozamiento de la bala en el cañon, y además, si al soplar la boca de éste se escapan por la parte posterior algunos gases, es señal de que *el arma acaba de dispararse.* El último signo suele subsistir *un cuarto de hora* despues de haberse hecho el disparo.

Si las partes de la batería próximas á la recámara del cañon áun no se han oxidado por el contacto del resíduo de la combustion, y si la solucion núm. 2 toma una coloracion negra por medio del acetato de plomo, el arma ha sido disparada hace *cuando más dos horas.*

Si el *sarro* se ha vuelto ménos oscuro, y se notare por medio de los reactivos convenientes la existencia de algunas trazas de fierro en las soluciones, el arma ha sido disparada *hace más de dos horas, pero ménos de veinticuatro.*

La oxidacion del arma, y la combinacion de su metal con él ácido sulfúrico existente en el resíduo, y que se forma por una sobreoxidacion de éste, avanzan á medida que trascurre más tiempo despues del disparo. Por consigueinte, si son considerables las manchas de orin que se notan; si por medio de una buena lente se distinguen cristales de sulfato de fierro y de nitrato ó sulfato de cobre, * y por fin, si los reactivos convenientes demuestran la presencia de alguna de estas sales, habrá fundamento para asegurar que el arma lleva de haber sido disparada de *dos á diez dias*; acercándose tanto más á este último término, cuanto mayores sean el volúmen y longuitud de los cristales observados.

Si la cantidad de orin es considerable, y si los reactivos no in-

* Algunas armas de retrocarga, y sobre todo, las construidas en los talleres del Gobierno, tienen la batería de bronce, en cuya composicion entra, como se sabe, el cobre, representando la mayor parte.

dicaren ya la existencia del sulfato de fierro, se considerará que el arma ha sido disparada hace *más de diez dias* y ménos de *cincuenta*.

Conviene de antemano conocer bien todos estos detalles ántes de hacer de ellos una aplicacion práctica, lo cual se consigue con el estudio atento de las armas, personalmente disparadas, y de los fenómenos que se producen en las láminas de fierro y cobre bien pulidas, cuando se hagan macerar (permitáseme el término) en la disolucion del resíduo que produce la combustion de la pólvora.

Por último diré, que el perito debe hacer constar las manchas de sangre que descubriere en una arma, aunque esto se refiere á una parte del exámen pericial ajena de estos apuntes.

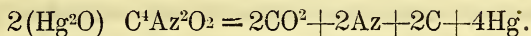
Suele suceder, aunque esto no es muy comun entre nosotros, que se use de cartuchos metálicos cargados con pólvoras de composicion distinta de la comun; y en efecto, hay unas armas de retrocarga muy antiguas, conocidas con el nombre de pistolas de salon, que se cargan con pequeños cartuchos de fulminato de mercurio, al que llaman vulgarmente pólvora de Howard. Como es posible que, por lo certero de su puntería y el poco ruido que produce el disparo, comparable con el de un cerillo fosfórico, se empleen todavía estas armas, y además, que se recurra á otras clases de pólvoras, conviene hacer el estudio de algunas de éstas.

Aunque no se han hecho estudios prácticos con el objeto de dar solucion á las dos cuestiones médico-legales de que me vengo ocupando, veamos los elementos que se tienen para poder resolver, por lo ménos, la primera de ellas, haciendo una ligera reseña de las pólvoras modernas y antiguas más comunes.

Fulminato de mercurio (Pólvora de Howard.)—Si se hace detonar el fulminato de mercurio y se recoge el producto de su combustion, se ve que éste se compone de vapores de

mercurio, ázoe y ácido carbónico, quedando un resíduo de carbon, cuya reaccion puede expresarse de la manera siguiente:

$$2(Hg^2O)\ C^4Az^2O^2 = 2CO^2 + 2Az + 2C + 4Hg.$$



Fulminato de mercurio.

De aquí puede deducirse que, si en una arma de las que comunmente se usan con cartucho metálico, cargado con fulminato de mercurio, se encuentra un resíduo carbonoso, y además puede hacerse constar la presencia del mercurio, se tendrá una fuerte presuncion de que dicha arma ha sido disparada, aunque no podrá determinarse la época.

Por fortuna, los cartuchos cargados únicamente con fulminato de mercurio son poco comunes, á causa del peligro é inconvenientes que presenta el manejo de esta sustancia.

Pólvora fulminante.—Esta es una mezcla íntima de una parte de fulminato de mercurio y 2 partes de salitre, y los resíduos producidos por su combustion son: ácido carbónico, ázoe, carbonato de potasa, nitrato de potasa y vapores de mercurio.

En consecuencia, los caractéres que sirvan de indicio de haberse disparado una arma con esta pólvora, serán: la existencia en los resíduos, del mercurio y del carbonato y nitrato de potasa. Esta última sal debe ser relativamente abundante, puesto que á la pólvora en cuestion se le pone un exceso de ella para que obre como cuerpo inerte, moderador de la viva combustion del fulminato.

Pólvora de cianoferruro de potasio. (Pólvora blanca de Augendre.)—Esta pólvora es una mezcla íntima de 2 partes de clorato de potasa, 1 parte de prusiato amarillo de potasa y 1 parte de azúcar.

Ella, merced al clorato de potasa que contiene, es eminentemente oxidante, por lo que destruye prontamente las armas, siendo la fuerte oxidacion de una arma el único indicio de haber sido disparada, y con esta pólvora.

Este carácter de oxidacion se presenta en las armas por una serie de pequeños puntos, como los de una pintura en miniatura, que son fáciles de ver limpiando bien el cañon y dirigiéndole convenientemente los rayos del sol, reflejados por un espejo.

Hasta ahora no se ha estudiado bien esta pólvora, no habiendo tampoco nada que indique la época en que se ha hecho un disparo con ella.

Esta pólvora es muy comun entre nosotros: por ser fácil su preparacion y ningunos los resíduos que deja, se encuentra de venta en varios establecimientos de la capital, y es la que se usa comunmente en las escuelas de tiro.

Pyroxylina (Pólvora de algodon).—La pólvora de algodon bien preparada, no deja ningun vestigio que pueda indicar el haberse hecho uso de ella, pues todos los productos de su combustion son gaseosos, entre los que se cuentan algunos compuestos de cianógeno, los cuales suelen dejar fuertemente impregnadas las armas del olor de almendras amargas, característico del ácido prúsico.

Lo más frecuente es, que la pólvora de algodon no esté bien preparada, ó que no se haya tenido cuidado de lavarla hasta hacerla perder la acidez provenida del ácido nítrico con que se le prepara. En este caso, la combustion de la pólvora de algodon en una arma, da lugar á la formacion de compuestos nitrosos que oxidan fuertemente el cañon y la batería, y además, á un resíduo granugiento ó harinoso de un blanco mate, sin que pueda deducirse de estos caractéres, el tiempo trascurrido desde que se ha hecho un disparo.

Finalmente, en estos últimos años ha adelantado tanto el arte de la guerra y la industria de la fabricacion de sustancias explosivas y fulminantes, que seria interminable la exposicion de las composiciones que podrian usarse como carga en las armas de fuego, así como de los resíduos á que da lugar la combustion de estas composiciones.

Creo que el que quisiere hacer de este punto un estudio más extenso, sacará algun provecho consultando la obra de Fr. Knapp. «*Traité de chimie Technologique et industrielle*,» así como de hacer algunas experiencias con las distintas pólvoras que hasta hoy se conocen; llenando de esta manera el gran vacío que los adelantos actuales han dejado en las obras de medicina legal.

CAPITULO VII.

DE LA APLICACION DEL MICROSCOPIO AL ESTUDIO DE LAS MANCHAS Y OTROS OBJETOS.

ARTICULO I.

Generalidades.

No há muchos años todavía se estudiaban con particular cuidado los caractéres físicos y las reacciones químicas de las diversas clases de manchas para poner en aptitud á los peritos de satisfacer á las cuestiones que pudieran ofrecérseles en los juzgados en el curso de los negocios judiciales; así es que se miraban dichas manchas bajo el punto de vista de su aspecto en general, trasparencia, figura y contornos; de la consistencia y modo de conducirse respecto del agua destilada; accion del calor, del cloro, de los ácidos, de los álcalis y de algunas sales sobre la disolucion acuosa de aquellas, así como la investigacion por los reactivos de algun principio constante, como es el fierro en la sangre. Mas para reunir todos los caractéres de

una mancha, y adquirir nociones ciertas sobre su composicion, se necesitaba que tuviera cierta extension é intensidad; lo cual no es el caso ordinario de la práctica, sino al contrario, á lo ménos respecto de las manchas de sangre, que no se someten á la investigacion de los peritos, más que cuando por su pequeñez ó por la alteracion de su aspecto, cabe duda al juzgado sobre su naturaleza. En efecto, raras ocasiones versa la cuestion sobre grandes manchas, si no es con el fin de resolver si la sangre de que están formadas proviene de un animal ó de una gente, ó cuando se encuentran mezcladas con otras manchas, como sucede en el estupro de una doncella.

Varias de las propiedades físicas y de las reacciones químicas son características, y podrian, bien comprobadas, darnos grandísimas probabilidades sobre su naturaleza: mas para adquirir la certidumbre, será necesario recurrir á la observacion microscópica, por la cual nos es posible, en un gran número de casos, descubrir la composicion histológica de la materia de las manchas, y llegar por este medio al conocimiento de su naturaleza, áun cuando para el análisis no contásemos sino con muy pequeñas cantidades.

Siendo este camino el más seguro, y de una aplicacion más general, prescindimos de entrar en la descripcion de los caractéres físicos de las manchas y de sus reacciones químicas, excepto de una reaccion de que hablarémos despues, para ocuparnos desde luego de su estudio microscópico. Suponemos á nuestros lectores instruidos en la teoría y el manejo del microscopio compuesto, lo que nos excusa de hacer la descripcion de alguno de estos instrumentos; pero no podemos dejar de recordarles el modo de tomar las dimensiones de los objetos que se ofrecen á la observacion microscópica.

Hay dos métodos principales, el de la *cámara clara* y el del *ocular-micrómetro;* el segundo es el único empleado hoy, y consta de varios procedimientos. Para nuestro objeto bástenos describir el siguiente, que además de ser sencillo y entera-

mente práctico, permite medir el diámetro de los corpúsculos, áun cuando no se conozca de antemano el poder amplificante del sistema representado por el objetivo y el ocular empleados.

Para ejecutarlo se sirve uno del *ocular-micrómetro* que acompaña de ordinario á los microscopios de cualquiera fábrica. Está compuesto de un centímetro trazado sobre un vidrito plano y dividido en cien partes ó décimos de milímetro, que se coloca ó se encuentra ya colocado al foco de un tubo ocular débil, cuya lente superior es de un aumento indeterminado.

Se comienza por determinar cuántas divisiones del micrómetro ocular son necesarias para cubrir cada uno de los *centésimos de milímetro* del micrómetro objetivo, * puesto de antemano al foco del microscopio; y si, por ejemplo, se necesitan tres divisiones, es evidente que cada una de ellas vale $\frac{1}{300}$ de milímetro ó $\frac{1}{3}$ de centésimo de milímetro.

Pero es raro que cierto número de divisiones del micrómetro ocular coincida exactamente con las del micrómetro objetivo, y áun cuando parezca así, casi nunca la superposicion es exacta; mas como deban tenerse en cuenta tambien las fracciones, se logrará conocer el valor real de cada division del micrómetro ocular, relativamente al sistema de lentes del objetivo empleado, partiendo el núm. 100, que es el total de las divisiones del micrómetro ocular, por el número total de centésimos de milímetro que cubre éste del micrómetro objetivo. El producto se asienta en un papel, y con él se da principio á una tabla en que se siguen asentando los productos obtenidos con cada sistema de lentes objetivas y el mismo ocular; representando dicha tabla, cuando está concluida, la ampliacion á que se alcanza con cada objetivo en combinacion con el ocular-micrómetro, el cual debe ser siempre el mismo para todas las observaciones. Hagamos ahora aplicacion de la tabla á la medida, por ejemplo, de los glóbulos de la sangre humana.

* El micrómetro objetivo consta de 1 milímetro dividido en 100, ó centésimos de milímetro.

Supongamos que con el objetivo núm. 4, cada centésimo de milímetro del micrómetro objetivo, cubre tres divisiones, más una fraccion del micrómetro ocular; por el procedimiento anunciado en el párrafo anterior, se obtendrá 357; es decir, que cada division vale, con el objetivo núm. 4, $\frac{1}{357}$ de milímetro. Si se estudia la sangre con este objetivo, se encuentra que cada glóbulo cubre dos divisiones y média del micrómetro ocular, ó sea $\frac{2.50}{357}$ de milímetro, cuya cantidad reducida á decimales, nos da claramente las dimensiones de un glóbulo de sangre humana, que son $0^{mm},007$.

Conocido ya el procedimiento para determinar el aumento de que es susceptible cada objetivo de los que tenemos á nuestra disposicion en el microscopio que empleamos, en combinacion con el mismo ocular micrómetro, y formada la tabla para hacer la aplicacion práctica á la mensuracion de cualquier objeto microscópico, no hay más que tener presente la siguiente fórmula: dividir el número de espacios que ocupa el cuerpecito que se observa, por la cantidad que corresponde en la tabla, á la amplificacion del objetivo con que estamos haciendo la observacion.

En el microscopio de Nachet (modelo mayor), que poseemos, con el objetivo núm. 3, vemos que una division del micrómetro objetivo cubre $3\frac{1}{2}$ del micrómetro ocular, de donde se deduce que $1\frac{1}{6}$ del micrómetro ocular corresponde ó vale $\frac{1}{300}$ de milímetro, es decir, que nuestro objetivo núm. 3 amplifica 300 veces. Supongamos que un glóbulo de sangre humana ocupara dos espacios de nuestro micrómetro ocular, luego el diámetro del glóbulo seria $\frac{2}{300} \times 10 = \frac{20}{3000} = \frac{6,6}{1000} = 0^{mm},007$.

ARTICULO II.

Manchas de sangre.

Raras veces se ofrecerá investigar si un charco ó un reguero de sangre provienen de una gente ó de algun animal: entónces lo que hay que hacer es levantar un poco de este líquido, que estará más ó ménos coagulado, y ponerlo en un tubito de experimentos, agregándole una solucion de cloruro de sodio, para impedir la deformacion de sus glóbulos rojos, miéntras se tiene un rato y un local á propósito para someterlo á la observacion microscópica. Pocas veces tambien, se nos presentarán lienzos ú otros objetos con manchas muy recientes de sangre, sobre todo, de cierta extension, pues entónces nadie duda de su naturaleza; será lo más comun que las manchas que se remitan á los peritos para su estudio, sean pequeñas y ya viejas, de un aspecto y color muy diferente de las que son recientes, sobre lienzos de color ó sobre objetos que de por sí pueden hallarse manchados de otro género de materias. Como para la observacion microscópica basta una pequeña cantidad de sangre, no se gastará más que una parte de la mancha, reservando lo demás, tanto para intentar la formacion de los cristales de hidroclorato de hematina, como para el análisis espectral.

Supongamos que es sangre fresca la que tenemos que analizar; se pondrá entónces una gotita de ella sobre un vidrio porta-objetos, se le cubrirá con un vidrito delgado y se le colocará al foco del microscopio; nos será fácil descubrir en el campo visual del instrumento, los glóbulos rojos y los glóbulos blancos, que son los principales cuerpos figurados de la sangre, así como la estructura fibrilar de la fibrina coagulada. Los glóbulos rojos son absolutamente característicos por existir única y exclusivamente en la sangre, así como lo son de la sangre hu-

mana cierta configuracion y dimensiones de aquellos; de manera que en ciertos casos pueden distinguirse de la que proviene de los animales.

Los glóbulos rojos del hombre, son unos discos ligeramente deprimidos en su centro por ambos lados; que cuando se observan aislados, y son vistos de frente, presentan en su centro un punto oscuro que se vuelve claro acercando el objetivo; mas si se miran de canto, entónces la depresion central se hace muy manifiesta. Observándolos aglomerados, ellos se colocan de manera que dan la apariencia de pilones de monedas, caidos sobre una mesa. El color de los glúbulos es rojo, si el aumento del microscopio es débil, más si es fuerte, el color es amarillo verdoso; su diámetro es de 6,5 á 7,5 centésimos de milímetro.

Se distinguen los glóbulos humanos de los glóbulos de los mamíferos domésticos, por su mayor magnitud; así es que, siendo los del hombre de $0^{mm},0075$, los del perro son de.... $0^{mm},0073$, los del conejo $0^{mm},0069$, los del gato $0^{mm},0065$, los del cerdo $0^{mm},0006$, los del caballo y el toro $0^{mm},0056$, los del carnero $0^{mm},0005$, los de la cabra $0^{mm},0046$. En las aves los glóbulos son elípticos y miden de $0^{mm},012$ á $0^{mm},014$: los de la rana tambien son elípticos y miden $0^{mm},021$. (Lefort y Cornil.)

Otro carácter de los glóbulos del hombre, es la falta de núcleo, aunque por otra parte sea cierto que en el feto, hasta los 4 ó 5 meses, tienen un núcleo que pierden despues.

No obstante los caractéres referidos, nadie se atreveria en una sangre seca á resolver si sus glóbulos, por solo las dimensiones que manifiestan, pertenecen á un hombre ó algun mamífero doméstico de los mencionados; porque la misma desecacion impide que el glóbulo, al hincharse por la maceracion, recobre toda la dimension que tiene en el estado fresco.

Las manchas de sangre desecada, dejan ver tanto más fácilmente los glóbulos rojos, cuanto más recientes sean. Para re-

conocer sus caractéres, es necesario comenzar por reblandecerlas en un líquido conservador de los glóbulos. Entre muchos que se han inventado, nosotros, que vamos siempre buscando lo más sencillo, solo mencionarémos un líquido compuesto de ½ gramo de cloruro de sodio para 100 gramos de agua destilada, y otro que lleva 5 ó 6 de sulfato de sosa por 100 de agua.

Para proceder al reblandecimiento de las manchas, se coloca un pedazo de lienzo ó de cualquier otro género manchado, del papel ó de la madera sucia de sangre, en un vidrio de reloj, y se le humedece con algun líquido conservador. Si es posible desprender una escamita de sangre seca de la superficie de la mancha, entónces se pondrá desde luego aquella sobre un vidrio porta-objetos que tenga una ligera excavacion, se humedecerá con unas gotas del líquido conservador, y se cubrirá con un vidrio plano: de esta manera podrá prolongarse la maceracion por más de un dia sin inconveniente; el líquido penetrará é hinchará tanto más pronto la sustancia de una mancha, cuanto más reciente sea; por eso es que, para manchas de muchos años, se necesitan uno ó dos dias de maceracion.

Observando al microscopio un fragmento de sangre preparado de esta manera, se ve un pequeño coágulo más ó ménos descolorido en sus bordes y sumergido en un líquido amarilloso. En la periferie de dicho coágulo es donde deben buscarse los glóbulos rojos, de los cuales se encuentran muy pocos intactos, pues los más han sido destruidos por la desecacion: áun los que se miran enteros, están más ó ménos alterados en su forma, de modo que se observan unos esféricos y otros arrugados, y de un diámetro siempre menor que en el estado normal. De aquí resulta que, si en muchos casos, por solo la apariencia de los glóbulos rojos, es posible asegurar que la mancha es de sangre, no será permitido asentar que proviene ésta de un hombre ó de un animal de aquellos que tienen sus glóbulos numulares y de un diámetro cercano al de los del hombre. No

sucederia lo mismo si se tratase de la sangre de alguna ave, de un reptil, ó de un pescado, pues entónces la figura elíptica, la existencia de un núcleo y las dimensiones notablemente mayores, á lo ménos la de los glóbulos de las últimas dos clases de animales, respecto de los del hombre, alejarian toda confusion.

El coagulito que por la maceracion ha perdido su color, deja ahora ver la fibrina de la sangre, constando de innumerables fibrillas, dispuestas algunas por manojos y entrelazadas unas con otras; su aspecto es gelatinoso cuando son tratadas por el ácido acético. En medio de las mayas que resultan del entrecruzamiento de dichas fibrillas, se descubren, como aprisionados, los glóbulos blancos, que son de un diámetro mayor que los rojos, al mismo tiempo que esféricos y granulosos: tratados por el ácido acético se vuelven trasparentes, pierden sus granulaciones y aparecen sus núcleos, los cuales afectan, por lo general, la forma de una herradura.

El descubrimiento de la fibrina y de los glóbulos blancos en medio de la preparacion, da ya una grandísima probabilidad de que la mancha sea de sangre; mas no podria asegurarse que ésta fuese su naturaleza si no llegasen á descubrirse los glóbulos rojos, los cuales, áun con exclusion de cualesquiera otros cuerpos figurados, son por sí solos característicos.

Por grandes que sean las esperanzas que hacen concebir los micrógrafos de descubrir la sangre de las manchas por el análisis histológico, el perito no debe fiarse demasiado y creer que desde luego va á encontrar los glóbulos rojos con su aspecto característico. Sepa, por el contrario, que con mucho trabajo llega á conseguirse, y que cuando la mancha es antigua, se hace imposible llegar á ver ninguno de los cuerpecitos figurados de la sangre. Por eso conviene reservar una parte de dicha mancha, para preparar con su materia colorante el *hidroclorato de hematina,* cuyo compuesto no tiene análogo en ninguna otra materia colorante de orígen orgánico. Su cristalizacion es

muy característica, y solo con la sangre se obtiene un producto semejante, sea cual fuere el animal de que provenga.

La hematina es un producto de la descomposicion de la hemoglobina, sea que se verifique espontáneamente al alterarse la sangre ó por la adicion de los ácidos, ó bien los álcalis de cáusticos. La hematina forma con el ácido clorhídrico, cristales de hidroclorato de hematina, llamados por Teichman, su descubridor, *cristales de hemina.*

Para obtenerlos, se coloca un pequeño fragmento de sangre desecada sobre un vidrio porta-objetos, se le disuelve con una gota de agua y se le añade un pequeñito cristal de sal marina; se cubre todo con un vidrito delgado, se hace llegar el ácido acético cristalizable por entre los dos vidrios, y se calienta por debajo hasta la ebullicion con una pequeña flama de lámpara de alcohol. Se vuelve á añadir otra cantidad de ácido acético, se calienta de nuevo, y así se están repitiendo estas operaciones, á la vez que se mira al microscopio, hasta que se hayan obtenido bien desarrollados los cristales que se buscan.

Estos cristales son pequeños cuando la cantidad de sangre es mínima; su figura es la de tablas romboidales oblícuas, y su color, rojo oscuro ó moreno sucio; son insolubles en el agua, el alcohol y el ácido acético frio, miéntras que se disuelven instantáneamente en la sosa cáustica. Para observarlos bien se ha de emplar el microscopio con un aumento de 300 diámetros.

Con mucha frecuencia ha de suceder que los peritos no tengan á su disposicion un microscopio para hacer el exámen histológico de una mancha, ó de un espectroscopio para el análisis espectral: en tales casos, podrán recurrir con cierto grado de confianza, al análisis químico por medio del reactivo de Taylor, que aunque no ofrece la certidumbre de los procedimientos arriba indicados, por conducirse dicho reactivo de la misma manera con ciertas materias orgánicas, tales como la saliva y el moco nazal; sin embargo, cuando el resultado que se ob-

tiene es negativo, se puede concluir, que la mancha que se analiza no es de sangre.

La sangre disuelta en el agua en cantidad casi inapreciable á la vista, ó que mancha un lienzo que ha sido despues incompletamente lavado, y por lo mismo apénas teñido de rojo, si es puesto en contacto, con la resina de guayacan y el bióxido de hidrógeno ó agua oxigenada, hace aparecer inmediatamente un color azul ó azul verdoso, que es persistente.

Para hacer el ensaye, se comienza por preparar la tintura de guayacan, tomando la resina del centro de un trozo grande y disolviéndola en el alcohol de 83°. Por otro lado, se mezcla el agua oxigenada con éter sulfúrico puro, para obtener éter ozonizado, el cual se guarda en un frasquito que tenga un tapon esmerilado, y se mete dentro de un vaso de agua fria, poniéndolo al abrigo de la luz.

Si la mancha es sobre lienzo blanco, se recorta y se lava en una cápsula de porcelana con unas gotas de agua destilada, se retira luego el lienzo y se añaden unas gotas de tintura y un poco de éter ozonizado: en caso de haber allí sangre, se verá que la mezcla adquiere un color azul. Cuando la mancha es sobre un lienzo de color ó ha sido lavada, debe operarse, segun Taylor, de la manera siguiente: Se humedece con agua destilada la mancha sospechosa, dejándola que se embeba bien; luego se le oprime fuertemente sobre dos ó tres hojas de papel blanco de filtro probado de antemano con la tintura de guayacan, y se observa si por acaso se ha obtenido una mancha rojiza ó morena en el papel. Si tal sucede, se tratará una parte de la mancha del papel por el amoniaco, para ver si cambia el rojo en carmesí ó verde, lo cual es ya un indicio de la presencia de la materia colorante de la sangre. Entónces, sobre otro pedazo de la mancha del papel, se dejan caer una ó dos gotas de la tintura de guayacan, las que harán aparecer inmediatamente una coloracion azul, si es la mancha de sangre.

Pero si aconteciere que no presente el color azul por solo la

tintura, se agregarán unas gotas de éter ozonizado, con lo que, si hubiere sangre, se verá aparecer el color azul, más ó ménos oscuro, segun fuere mayor ó menor la cantidad de materia colorante que ahí se encuentre. Mas como tambien con la saliva y el moco nazal se produce una reaccion semejante, resulta que la manifestacion de la coloracion indicada, producida por una mancha que tiene la apariencia de las de sangre, da grandes probabilidades de que sea esta su naturaleza, y solo su falta se toma por un signo cierto de que la referida mancha no habia sido producida por la sangre.

Manchas de sangre menstrual.—Se preparan de la misma manera que las de sangre comun; se observa en ellas: 1º gran cantidad de glóbulos rojos, 2º algunos leucocitos, 3º celdillas de epitelio pavimentoso, particularmente de la vagina, celdillas prismáticas y epitelios nucleares del útero. El epitelio pavimentoso de la vagina, consta de celdillas poliédricas de $0^{mm},15$ á $0^{mm},2$ de longitud, análogas á las del esófago: las más superficiales miden $0^{mm},02$ á $0^{mm},03$ de anchura, y contienen un núcleo de $0^{mm},007$ de diámetro.

Manchas de sangre de los lóquios.—Segun M. Robin, la sangre que corre del útero á las cinco ó seis horas despues de la expulsion de las secundinas, es muy rica en leucocitos; lo cual parece estar en relacion con el hecho de la presencia en los capilares de la mucosa útero-placentaria de numerosos leucocitos, y de la existencia ya á esta época, de la delgada membrana mucosa uterina en vía de generacion. Se encuentran de uno á cinco leucocitos por cada cien glóbulos rojos, y á veces mayor número.

Mas al fin del primer dia, ya el líquido que escurre de la vulva no contiene más que una tercera parte de glóbulos rojos en suspension con otros elementos figurados. Estos elementos son leucocitos en número un poco menor que los glóbulos rojos, aislados ó aglutinados entre sí, formando masas más ó ménos voluminosas, y celdillas epiteliales pavimentosas de la va-

54

gina, unas aisladas y otras imbricadas. Entre estas celdillas hay algunas que son esferoidales ó apénas poliédricas, por presion recíproca, reunidas en grupos, raras veces aisladas y semejantes á las de la profundidad del epitelio de la vagina ó del cuello del útero: éstas últimas, mucho más estrechas que las otras y más condensadas, encierran un núcleo esférico, algunas veces nucleolado, de 7 á 8 milésimos de milímetro de ancho; otras tienen un núcleo ovoide sin nucleolo, y algunas no tienen núcleo: además, existen numerosas granulaciones moleculares grises y pequeños granos de grasa.

ARTICULO III.

Manchas espermáticas.

Estas de ordinario se encuentran en la ropa interior, y por consiguiente en el lienzo blanco; pero tambien suelen hallarse sobre el suelo, un entarimado ó algun mueble. Cuando son recientes, se reblandecen con facilidad en el agua y podrán descubrirse al microscopio las celdillas de pestaña vibrátil ó espermatozoides que caracterizan al licor espermático; más si son antiguas, y lo son ya despues de ocho dias, se dificulta mucho, no el reblandecerlas, sino el separar del lienzo los espermatozoides, que habiendo penetrado en las mayas del tejido y entre las vueltas del torzal que forma el hilo, se colocan y adhieren alrededor de los filamentos, formándoles á manera de estuche. De aquí viene, que aunque esté bien reblandecida la mancha, si se raspa, como ántes se recomendaba, con el filo de un escalpelo para trasladarla á un vidrio porta-objetos, pocos son los animalillos que pueden separarse, y eso ya despedazados por el mismo procedimiento. Además, segun Longuet, cuando se raspan de esta manera la fibras de lino, dejan desprender de su propia sustancia pequeñas granulaciones ovoides, planas y refringentes, que tienen la semejanza más com-

pleta con la cabecita del animalillo, así como filamentos muy delgados, tambien refringentes, que á primera vista podrian confundirse con las colitas ó pestañas de las celdilllas espermáticas. Por estas consideraciones, el procedimiento de raspar las manchas debe proscribirse, y practicar el otro procedimiento que, posteriormente se ha recomendado y pertenece á Roussin.

Este procedimiento consiste en recortar la mancha, dejarla macerar en agua destilada en un vidrio de reloj, por dos horas, ó mejor, como otros aconsejan, por veinticuatro ó cuarenta y ocho; proceder despues á deshilachar el tejido con unas agujas, y luego tomar uno de los hilos, colocarlo sobre el vidrio porta-objetos, y aquí, con las mismas agujas, desagregar bien y esparcir todos los filamentos que lo componen, humedeciéndolos con el mismo líquido de la maceracion. De esta manera, muchos espermatozoides son, en verdad, destrozados; pero otros muchos se conservan intactos, adheridos á los mismos filamentos, y nos bastan para sentar el hecho de la existencia de la esperma en una mancha.

Los espermatozoides, zoospermas, ó animalillos espermáticos, son unas celdillas con pestaña vibrátil, formadas en el interior de los canalículos seminales; miden en todo 50 milésimos de milímetro. Constan de tres partes: la cabeza, el cuello y la cola: la cabeza es de una figura piriforme, aplastada y muy refringente. Hácia la extremidad ancha de la cabeza, se inserta un largo apéndice ó cola que, en algunos animalillos, se encuentra separado por una espancioncita llamada cuello, donde principia la cola, y un estrangulamiento donde se inserta á la cabeza: la cola es larga, refringente, y se aguza poco á poco hasta su extremidad libre.

En el líquido obtenido con las manchas, ningun espermatozoide se mira que tenga un movimiento propio; pero en el licor espermático mismo, áun despues de muchas horas de la eyaculacion ó de la muerte de la persona, se mueven con gran

velocidad, siempre hácia delante y con movimiento de ondulacion, el cual cesa bajo la accion del agua pura ó de los ácidos; pero se reanima ó se conserva por más tiempo en los álcalis. El yodo los tiñe de amarillo y los deja ver con más claridad, aunque lo más conveniente es, tratarlos por una solucion amoniacal de carmin, respecto de la cual se observa la particularidad de que no tiñe los espermatozoides frescos, miéntras que si están desecados despues de varios dias, les da á sus cabezas un color de rosa más ó ménos subido, dejando los apéndices incoloros. Este reactivo parece sin accion sobre las granulaciones del lino, las cuales permanecen en medio del líquido sin tomar tinte alguno, y permite, por lo mismo, distinguirlas de las celdillas espermáticas separadas de sus apéndices caudales (Longuet). Para observar bien todas las particularidades de un espermatozoide, es necesario emplear un objetivo que aumente de 300 á 500 diámetros.

ARTICULO IV.

Manchas de meconio.—Objetos varios.

Cuando las manchas de meconio se ponen á macerar en el agua, se advierte que en poco tiempo aumentan notablemente de espesor. Si entónces se separa con el filo de un escalpelo la materia del lienzo, y se traslada al microscopio, colocándola sobre un vidrio porta-objetos, se observa que está formada de una masa mucosa é incolora, sembrada de granulaciones grises y de gránulos grasosos; celdillas prismáticas de epitelio intestinal, ligeramente teñidas de amarillo verdoso; grandes cristales laminosos, incoloros, trasparentes, romboidales, aislados, ó sobrepuestos, formados de colesterina; no son constantes, pero sí frecuentes en el meconio normal, y por último, granillos de un color amarillo verdoso ó naranjado oscuro,

muchos de figura ovoide, aunque la mayor parte son poliédricos, de ángulos arredondados, y que tratados por el ácido nítrico toman un tinte rojizo, pasando luego al violeta oscuro; reaccion que es propia de la materia colorante de la bílis.

Las celdillas epiteliales de que hablábamos, se reconocen por su forma y dimensiones, tienen como 4 centésimos de milímetro de largo sobre 6 á 8 milésimos de milímetro de ancho; todas finamente granulosas, algo teñidas de amarillo verdoso, y la mayor parte desprovistas de núcleo.

Objetos varios.—Suele ofrecerse al perito reconocer al microscopio, no solo manchas en los vestidos, en el suelo, en los muebles, etc., sino tambien algunos objetos como un pelo, para comparar su forma y su grueso con el vello ó cabello de la persona de quien se cree provenir; las materias contenidas en el estómago, cuando se tiene motivo para sospechar el envenenamiento por los hongos, por las cantáridas, ó que de la averiguacion resulte que se han tomado alimentos cubiertos de moho; el tejido hepático, el renal, el muscular del corazon, etc., para buscar la degeneracion grasosa que determinan ciertos venenos, como el fósforo, el arsénico, el plomo, etc. No es posible prever todos los casos de la práctica; pero sean los que fueren, un médico no deberá aceptar la comision de determinar la naturaleza de una sustancia al microscopio, si no es que tenga instruccion y práctica en su manejo, para solo ver lo que en realidad se presenta en el campo del instrumento, y no como sucede á los inexpertos, que ven lo que quieren ver, ó bien no encuentran lo que una vista ejercitada descubriria al momento.

Para concluir este capítulo, traducirémos del *Compendio de Química legal*, de Naquet, los párrafos en que trata del modo de distinguir el pelo del hombre del de los animales.

"**Determinacion de la naturaleza de los cabellos y de los pelos.** —La resolucion de este problema requiere el empleo del microscopio. Se debe examinar el cabello ó el pelo, colocándo-

lo entre dos vidrios, con un líquido, como el jarabe de azúcar, el aceite, ó la glicerina.

«Los cabellos del hombre son ya cilíndricos, ya aplastados; algunas veces presentan un canal central, y otras una serie longitudinal de cavidades oblongas, que contienen una materia colorante oleosa: tienen siempre el mismo diámetro en toda la extension de su longitud.

«Los pelos castaños, de barba ó de patilla, tienen de 0,13 á 0,15 milímetros de diámetro; los cabellos de mediano grueso, 0,08 á 0,09; los de muchacha rubia, 0,06; los vellos de hombre, de 0,015 á 0,022, y todos estos pelos tienen en su superficie escamas poco salientes de bordes sinuosos, irregulares, separados por un espacio de cerca de 0,01 milímetros. En fin, los cabellos son trasparentes, cualquiera que sea su color.

«Los pelos de los miniantes, son cortos, rígidos, contienen cavidades llenas de aire, que los dan á conocer inmediatamente; sin embargo, debe exceptuarse la lana, que está formada de pelos macizos, en apariencia homogéneos, y formados de escamas imbricadas, que les dan la propiedad de hacer con ellos filtro.

«Los pelos de caballo, de toro y de vaca, nunca tienen más de 12 milímetros de largo; son fusiformes, es decir, que su diámetro disminuye á medida que se aleja de su base; son completamente opacos, y no parece que contengan canal central; su color es rojizo: en fin, presentan algunas veces expansiones laterales, y áun suele suceder que un filamento muy delgado se desprenda de estas expansiones, en ángulo recto, como la rama del brazo de un árbol.»

CAPITULO VIII.

DE LA APLICACION DEL ESPECTROSCOPIO.

Los espectroscopios son instrumentos constituidos esencialmente por un prisma destinado á dispersar las irradiaciones luminosas para obtener un espectro, y de partes accesorias que facilitan la observacion de dicho espectro.

Hay espectroscopios de forma ordinaria, cuya descripcion puede consultarse en cualquier tratado de física, y otros de construccion especial, que aunque lo están bajo los mismos principios, se emplean de preferencia para las observaciones de la sangre cuando no tiene uno á su disposicion sino pequeñas cantidades de ella, como sucede de ordinario en los casos de Medicina legal: en efecto, tratándose de sangre fresca ó de grandes manchas secas sobre diversos objetos, nadie duda de su naturaleza, y seria excusado someterlas al juicio de peritos. Los espectroscopios de que vamos hablando, se denominan de *vision directa*, y tienen la ventaja de poderse combinar con el microscopio compuesto para las observaciones que se llaman *micro-espectrales*.

Entre los espectroscopios de vision directa, el de Sorby y Browing parece el más adecuado al análisis de pequeñas cantidades de líquidos coloridos, y es además uno de los que puede adaptarse á un microscopio ordinario, para el estudio de las modificaciones que en su composicion sufre la luz al atravesar objetos microscópicos, trasparentes, ó mínimas cantidades de líquidos coloridos.

El instrumento de Sorby y Browing, se compone escencial-

mente de una lente plana-convexa, engastada en un casquillo; de un prisma compuesto, contenido en un tubo de metal, y de otro casquillo que tiene un diafragma: dichos casquillos se atornillan á las extremidades del tubo. El prisma compuesto está formado de cinco prismas sobrepuestos, formando una columna contínua, y pegados unos con otros con el bálsamo del Canadá: dos son de *fint* y tres de *crown*, alternando entre sí: la luz al atravesar este sistema es dispersada; pero sus rayos no son desviados y llegan todos en línea recta al ojo del observador.

El tubo referido, armado de la manera que se ha dicho, entra á frotamiento en otro tubo que está cerrado en su extremidad inferior por un disco que tiene en su centro una hendedura de 4 milímetros de longitud, que puede hacerse más ó ménos estrecha, segun lo exija la observacion. Se tiene, pues, así un espectroscopio completo, en que la hendedura sirve de colimador, el prisma compuesto para dispersar una irradiacion de la luz, y una lente que se aproxima ó se aleja de la hendedura, metiendo ó sacando el tubo interior.

Dirigiendo esta parte del instrumento á una nube blanca ó á una pared blanqueada que reciba la luz solar, se puede observar, con el ojo aplicado á la lente, un espectro cuyos colores de izquierda á derecha, son el rojo, el naranjado, el amarillo, el verde, el índigo y el violeta, y además, unas rayas ó líneas verticales á diferentes distancias unas de otras, que son las *líneas de Frauenhofer*. Pudieran tambien observarse las modificaciones que pasan en la composicion de la luz de una lámpara modificada ó no en el exterior por la interposicion de un líquido colorido, de un sólido trasparente, ó de un vapor luminoso.

El instrumento consta además de otras piezas, de las cuales unas facilitan la observacion, y otras permiten adaptarlo al microscopio: entre las primeras hay una que consiste en un casquillo profundo que se atornilla á la extremidad donde se en-

cuentra la hendedura; dentro hay un prisma de reflexion total, que está fijo y cubre la mitad de la hendedura: sirve para recibir lateralmente la luz, por una ventanilla practicada en un lado del casquillo, y trasmitirla, quebrando sus irradiaciones en ángulo recto, al través de una parte de la hendedura, lo cual permite observar al ojo aplicado sobre el ocular, dos espectros á la vez, colocados uno arriba del otro, y comparar con toda exactitud las modificaciones que los líquidos coloridos le han hecho sufrir á la luz.

Los fabricantes han introducido algunas variaciones en la forma y disposicion de las diversas piezas del instrumento, siendo una de ellas la que vamos á describir con un ejemplar á la vista.

Consta de un tubo de metal, en cuyo interior se encuentra el prisma compuesto, el cual, por medio de un boton exterior, puede hacerse que cubra toda ó solamente parte de la luz de dicho tubo; además, lleva en su extremidad superior un diafragma en el lugar en que otros espectroscopios tienen la lente ocular, quedando libre la extremidad inferior del tubo, para que pueda recibir á frotamiento lo que llamarémos la caja del instrumento. En ésta se descubre: 1º una lente plano-convexa que desempeña el papel de ocular; y 2º un diafragma completo que tiene en su centro una hendedura vertical de más de medio centímetro de longitud, la cual puede estrecharse ó ampliarse por medio de un boton situado al exterior y aproximarse ó alejarse de la lente por otro boton tambien exterior. Más allá del diafragma, y dentro de la misma caja, se encuentra el prisma para la reflexion total de la luz, el que por medio de botones que se manejan por el exterior, se puede hacer que cambie de situacion, de modo que cubra toda ó solamente la mitad de la hendedura que sirve de colimador; lateralmente y enfrente de dicho prisma, hay una ventanita circular que tiene por objeto dar paso á las irradiaciones de la luz que debe ser desviada por él. Por fin, consta el instrumento de otro

tubo que se atornilla en la parte inferior de la caja, el cual lleva una lente de campo, y sirve para adaptarlo al microscopio compuesto.

Como piezas anexas, tiene un paralelógramo de metal ennegrecido, en cuyo centro hay una ventanilla circular que á frotamiento se adapta á la que tiene lateralmente la caja ántes descrita; á un lado se encuentra fijo un resorte para tomar el objeto que se tiene que examinar, y al otro lado un espejito cóncavo y movible, para concentrar la luz del dia ó la de una lámpara sobre el objeto.

Antes de entrar en la aplicacion del espectroscopio, será bueno recordar que, cuando la luz atraviesa un vapor luminoso como el que resulta de la volatilizacion de los metales á la lámpara de hidrógeno y oxígeno combinados, se forman sobre el espectro rayas ó fajas de colores determinados, que se denominan de *emision*, como por ejemplo la del sodio; miéntras que si atraviesa un cuerpo que, aunque trasparente, no es diáfano, las fajas son oscuras, resultan de la absorcion de ciertas irradiaciones luminosas, y se llaman por lo mismo de *absorcion*.

El espectroscopio de *vision directa* es el que se emplea de preferencia, como dijimos ántes, para las observaciones de Medicina legal, y se aplica al estudio de las pequeñas manchas de sangre. Puede usarse á la manera del espectroscopio ordinario, cuando la mancha tenga á lo ménos la extension suficiente para presumir que con ella puede obtenerse una solucion de sangre en agua destilada, del tinte de la flor de durazno, en cantidad suficiente para llenar un tubito de ensaye, del diámetro de medio centímetro. Dicho tubito es el que se fija por medio del resorte entre la ventanilla lateral que conduce al prisma de reflexion total, y la lámpara ó la luz difusa concentrada sobre el objeto por el espejo cóncavo.

Supongamos que la mancha de sangre sea reciente; entónces su solucion nos dará el espectro de la hemoglobina oxigenada, el cual está caracterizado por dos fajas de absorcion situadas

entre las líneas D y E de Frauenhofer sobre el amarillo y el verde; la primera, más estrecha y más intensa, comienza un poco allá de la línea D ó *línea del sodio:* la segunda, más ancha, pero ménos intensa, termina ántes de la línea E. El espacio claro comprendido entre las dos fajas oscuras, es casi igual á la segunda faja de absorcion: un espectro idéntico se obtiene con la sangre desecada en capa muy delgada sobre un vidrio, ó con una solucion de cristales de hemoglobina, de donde se concluye, que á esta materia colorante debe la sangre la propiedad de formar el espectro descrito.

Pero la hemoglobina oxigenada puede ser reducida por los cuerpos que son ávidos de oxígeno, como el fierro reducido por el hidrógeno y recientemente preparado; las soluciones amoniacales de ácido tártrico y sulfato de protóxido de fierro ó de protocloruro de estaño; el sulfhidrato de amoniaco; los fragmentos de tejido muscular, etc.: entónces la hemoglobina reducida, da lugar á un espectro caracterizado por una faja única de absorcion, ancha y difusa, cubriendo la mayor parte del espacio D E y que desborda un poco á la izquierda de la línea D de Frauenhofer. Si despues de esto se agita con el aire la hemoglobina que se acaba de reducir, se verán reaparecer las dos fajas de absorcion de la hemoglobina oxigenada, para desaparecer en seguida si en el tubo se ha puesto un exceso del cuerpo reductor. Con los caractéres referidos, ya no podria dudarse que la mancha que se analiza es de sangre.

Sin haberse descompuesto la hemoglobina de la mancha, puede simplemente haberse reducido de una manera espontánea, y la solucion no darnos á la primera observacion más que el espectro de la hemoglobina reducida: para asegurarse que así ha sucedido, bastará agitarla con el aire, para ver aparecer las dos fajas de absorcion, que corresponden á la hemoglobina oxigenada.

Otro caso de la práctica es, que en la mancha de sangre, por antigua, ó por otras circunstancias, haya desaparecido la he-

moglobina y no se encuentre ya más que la hematina, principio colorante, derivado de aquella. Entónces, como la hematina es insoluble, habrá necesidad, para estudiarla, de hacer que éntre en disolucion por medio de un ácido (el acético), ó de un álcali (la potasa).

La hematina en solucion ácida, produce varias fajas oscuras, de las que la más visible ocupa la primera mitad á izquierda del espacio C D, y está cortada por la línea C.

La hematina en solucion alcalina, da una faja de absorcion que cubre casi todo el espacio C D, y está cortada á la derecha por la línea D, más allá de la cual desborda un poco.

Si á la solucion alcalina se agrega alguno de los agentes reductores, tales como la solucion tartro-amoniacal de sulfato de fierro ó de cloruro de estaño, el espectro se cambia y viene á quedar caracterizado por dos fajas: una, la más ancha y más oscura, ocupa el tercio medio del espacio D E; la otra, más estrecha y ménos intensa, es cortada por la línea E casi en su medio. Agitando despues la solucion con el aire, las fajas desaparecen, pero no se producen otras en su lugar.

Hemos supuesto hasta ahora que la mancha de sangre tiene un tamaño suficiente para teñir cierta cantidad de agua con la que poder llenar el tubito de ensaye, anexo al espectroscopio, y que permita estudiar las modificaciones de la luz usando del instrumento á manera de espectroscopio ordinario; pero no siempre hay esta facilidad, sino que la mancha es más pequeña y no pueden teñirse con su materia colorante sino algunas gotas de agua: entónces será preciso, para observar los espectros que produzca, recurrir al micro-espectroscopio, montando el instrumento de Sorby y Browing, sobre un microscopio compuesto.

Para esto, se comienza por disolver con una solucion ligera de sulfato de sosa, la mancha, sobre un vidrio porta-objetos que luego se coloca en la platina del microscopio; en seguida se pone al foco la lente objetiva de éste, de modo que se vean con toda cla-

ridad los cuerpos figurados que contuviera la mancha; despues se quita el tubo que lleva la lente ocular y en su lugar se coloca el espectroscopio de Sorby y Browing ó cualquiera otro de *vision directa;* se da á la hendedura del colimador la anchura conveniente, y se observa lo que pasa en el campo del microscopio. Se verá entónces, con la mayor claridad, no ya los cuerpos figurados, sino únicamente un espectro con sus fajas de absorcion en el lugar ó lugares que corresponda, segun que se haya sometido al análisis micro-espectral una solucion de la hemoglobina oxigenada, ó reducida, de hematina ácida, ó alcalina, ó de hematina reducida.

Mas no solamente tiene aplicacion el espectroscopio al reconocimiento de las manchas de sangre, sino que puede emplearse tambien para el diagnóstico de la asfixia y del envenenamiento por ciertos gases. En efecto, si en un individuo que ha muerto asfixiado por acumulacion de ácido carbónico en la sangre, como sucede cuando mecánicamente se le ha impedido la respiracion del aire atmosférico ó que éste se halle sobrecargado de ácido carbónico, se toma una pequeña cantidad de su sangre, y luego, despues de diluida, se le somete al espectroscopio, se verá un espectro en el que no se descubre más que una faja de absorcion en el lugar que corresponde á la hemoglobina reducida, y que cuando se agita con el aire, dicha faja se pierde, apareciendo las dos fajas características de la hemoglobina oxigenada. Esto está indicando que el gas ácido carbónico ha desalojado al oxígeno de los glóbulos, sin combinarse con ellos, puesto que agitando la sangre con el aire vuelven á absorber el oxígeno, sin que sirva de obstáculo la presencia del ácido carbónico.

En el envenenamiento por el *óxido de carbono*, que es lo que se verifica de ordinario en la asfixia producida por los *vapores de carbon*, y tambien en la determinada por el gas de alumbrado, la sangre sufre una modificacion profunda, que estriba, en que el óxido de carbono, desalojando al oxígeno de los

glóbulos, se combina con ellos, de un modo tan tenaz, que aunque se agiten con el aire, ya no es posible restituirles su oxígeno. Pues bien, si se sujeta una solucion de esta sangre al análisis espectral, se descubrirá un espectro parecido al de la hemoglobina oxigenada, con la diferencia de que las dos fajas oscuras ocupan una posicion un poco diferente, pues están situadas más á la derecha; pero lo que las distingue sobre todo, es su persistencia áun despues de la adicion de un agente reductor.

El *bióxido de ázoe* forma, con la hemoglobina, una combinacion todavía más estable que la anteriormente descrita. Este gas desaloja áun al óxido de carbono que estuviera combinado á la hemoglobina. Su espectro es idéntico con el de la hemoglobina oxigenada, pero que no se modifica cuando se trata su solucion con un agente reductor. Creemos que en caso de envenenamiento por el bióxido de azoe, el espectroscopio nos daria un medio seguro de diagnóstico.

El *hidrógeno sulfurado* no descompone la hemoglobina más que al contacto del aire, pero le comunica un color verdoso, apareciendo al mismo tiempo sobre su espectro, una faja de absorcion entre C y D, con independencia de las dos fajas propias de la hemoglobina oxigenada que persisten (Hoppe-Seyler).

No nos ocuparémos de los espectros que producen otros venenos, como el cianógeno, el ácido cianhídrico, el cianuro de potasio, el sulfhidrato de amoniaco, etc, porque no nos parece que sea todavía tiempo de aplicar á la medicina legal los datos que proporcionan.

Antes de concluir esta materia, harémos dos observaciones importantes: la 1ª que para tomar la sangre de un cadáver asfixiado mecánicamente por el ácido carbónico, se ha de usar de una jeringuita de Pravaz, cuya aguja se introduce por puncion dentro de una vena, aspirando con ella despues. Tiene por objeto esta precaucion, impedir el contacto del aire

atmosférico, que de seguro seria absorbido de nuevo por la sangre, y no manifestaria ésta al espectroscopio más que la hemoglobina oxigenada: además, la solucion de esta sangre en el tubo de ensaye se hará prontamente y sin agitacion, tapando luego el tubito con un corcho.

La 2ª advertencia es, que cuando se quiera reducir la hemoglobina por un cuerpo ávido de oxígeno, se ha de evitar la agitacion de la mezcla, contentándose con darle al tubo, tapado con el dedo, uno ó dos movimientos de arriba abajo, sin cuya precaucion el oxígeno del aire podria oxidar de nuevo á la hemoglobina que habia sido ántes reducida. *

* El que desée estudiar con la debida extension la espectroscopía aplicada al análisis de la sangre, podrá consultar la Memoria publicada por el Dr. Víctor Fumouze, de la cual hemos tomado las doctrinas para la formacion de este capítulo.

TRATADO II.

JURISPRUDENCIA MEDICA.

CAPITULO I.

DEL EJERCICIO DE LA MEDICINA.

"Todo hombre es libre para abrazar la profesion, industria ó trabajo que le acomode, siendo útil y honesto, y para aprovecharse de sus productos. Ni uno ni otro se le podrán impedir, sino por sentencia judicial cuando ataque los derechos de tercero, ó por resolucion gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando ofenda los de la sociedad." (Constitucion política de 1857, art. 4º)

Ningun médico podia imaginarse que el artículo que se acaba de leer entrañase el concepto, de que un mal estudiante que, por desaplicacion ó falta de capacidad, no ha podido seguir con regularidad los cursos de la Escuela de medicina y llegar al exámen profesional, seria libre para declararse médico, y ejercer sin traba una profesion tan delicada y de inmensa responsabilidad de conciencia; que un empleado separado de su destino en los trastornos políticos, ó un comerciante quebrado sean libres para de un dia á otro anunciarse médicos homeópatas, y ponerse á traficar con la salud y vida de las gentes: que un mero despachador de botica, sin carrera científica, y por consiguiente, sin los conocimientos indispensables de la química, de la botánica y de la farmacia, tenga el derecho de ponerse al frente de un establecimiento de esta cla-

se para comprar, manejar y distribuir á los enfermos gran número de sustancias, de las que muchas son tan activas y venenosas, que hace estremecer al mismo médico, el prescribirlas y recetarlas; que un *tinterillo* ó *pica-pleitos* tenga libre acceso en los tribunales, patrocinando toda clase de negocios, cual si fuese un letrado conocedor de las leyes y de la filosofía del derecho, etc.; y es que no se comprende cómo el legislador pudo olvidar el gran número de personas que en los negocios graves especulan con la ignorancia ó la indolencia de la generalidad de las gentes, y que hay en la sociedad más bobos de lo que á primera vista parece.

Pero sea lo que fuere, el hecho es, que con apoyo del artículo 4º de la Constitucion, los jueces de Distrito, en diversos lugares de la República, han amparado á los intrusos en el ejercicio de la medicina y de la abogacía, y que la Suprema Corte de Justicia, por varias ejecutorias, ha venido estableciendo que hoy se pueden ejercer, libremente, por cualquiera, las profesiones que ántes requerian un exámen y un título.

Por tal consideracion, los artículos del Código penal 759, 762 y 763, relativos á los médicos, y 842 y 843, que lo son á los boticarios, no podrán surtir sus efectos, en razon á ser una ley puramente local y restringir las libertades á que autoriza el art. 4º de la Constitucion federal, segun la interpretacion de la Suprema Corte de Justicia: en tal virtud, no nos creemos obligados á trascribir dichos artículos.

"La enseñanza es libre. La ley determinará qué profesiones necesitan título para su ejercicio, y con qué requisitos se deben expedir." (Constit. polít. de 1857, art. 3º)

Al declarar el legislador por este artículo la enseñanza libre, deja tambien á cualquiera en libertad de ejercer sin título ni exámen, entre otras, la profesion de la medicina; miéntras una ley, que no acaba de aparecer, no determine si ésta profesion es de las que necesitan, para su ejercicio, de un exámen y de un título.

Ningun médico puede ser obligado por nadie á prestar sus trabajos profesionales sin su pleno consentimiento y sin la justa retribucion. La falta del consentimiento, áun cuando medie la retribucion, constituye un ataque á la garantía que establece el art. 5º de la Constitucion, lo mismo que la falta de retribucion, cuando el consentimiento se ha dado tácita ó expresamente, á condicion de obtenerla. (Art. 5º de la Constitucion, y 25 de la Ley orgánica de las adic. y reform. constit.)

Llama el Código civil deudas mortuorias, los gastos del funeral y los que se hayan causado en la última enfermedad del autor de la herencia; de consiguiente, pertenece á estos gastos el honorario del médico que entónces lo asistió, y deben ser pagados de preferencia, áun ántes de la formacion de inventarios. Si para su pago hubiere necesidad de promover juicio, este es acumulable al juicio de testamentaría é intestado. (C. C., arts. 3997 y 3998, y C. Proc. art. 1454.)

Es incapaz de heredar por testamento, y de adquirir legados, el médico que haya asistido en su última enfermedad al autor de la herencia, á no ser que fuere legítimo heredero. (C. C., arts. 3434 y 3527.)

Prescriben en tres años los honorarios de los médicos, cirujanos, flebotomianos y matronas; corriendo el término desde el dia en que prestó el servicio, ó desde aquel en que cesó la asistencia. (C. C., arts. 1204 y 1207.)

Los médicos ó cirujanos que con el carácter de facultativos asistan á un duelo, serán castigados con una multa de 100 á 500 pesos (C. P. art. 611): pero no incurren en responsabilidad civil áun cuando resulten heridas ó un homicidio. (Id. id., art. 327.)

Disponiendo el Código civil en su art. 77 que: «El nacimiento del niño sea declarado por el padre, ó en defecto de éste por los médicos, cirujanos, matronas ú otras personas que hayan asistido al parto; y si éste se ha verificado fuera de la casa paterna, por la persona en cuya casa haya tenido lugar;» conviene saber, cuándo estará obligado el médico, el cirujano ó la matrona, á hacer la declaracion prevenida y los términos en que haya de declarar.

Entendiéndose por *parto*, tanto en el sentido vulgar como en el científico, el acto de parir ó la expulsion de un niño de término fuera del seno materno, la obligacion del médico, del cirujano, ó de la partera, se limita, conforme al artículo citado, á declarar ante el juez del registro civil, solamente aquellos nacimientos ó partos á término que hubieren presenciado; de manera que, si ha visitado á la parturienta cuando comienza con los dolores y se retira á la calle, ó si llegare á su lado cuando ya ha salido el niño fuera del útero, ha cesado esa obli-

gacion. Mas como el parto consta no solamente de la expulsion del niño, sino tambien de las secundinas, puede con propiedad decirse, que las personas susodichas han presenciado el parto cuando llegaren despues de la salida del niño que áun está pendiente del cordon umbilical, ó que habiendo sido éste ya cortado, quedan por arrojarse las secundinas: pues para un científico no será difícil conocer que es uno mismo el cordon que cuelga de los órganos genitales de la mujer, y el que se encuentra implantado en el cuerpo del niño. De aquí es que, áun en los casos últimamente referidos, subsiste la obligacion que impone el art. 77 de que nos ocupamos.

En cuanto á lo que deban declarar, ya lo dice terminantemente el art. 78 y siguientes hasta el 85, concebidos en estos términos:

"El acta de nacimiento se extenderá inmediatamente con asistencia de dos testigos, que pueden ser designados por las partes interesadas. Contendrá el dia, hora y el lugar del nacimiento; el sexo del niño, y el nombre y apellido que se le ponga, con la razon de si se ha presentado vivo ó muerto. (C. C. artículo 78)."

"Cuando el niño fuere presentado como hijo de legítimo matrimonio, se asentarán los nombres y domicilio del padre y de la madre; los de los abuelos paternos y maternos, y los de la persona que haya hecho la presentacion. (Id. id., art. 79.")

"Cuando el hijo no fuere legítimo, solo se asentará el nombre del padre ó el de la madre, si éstos lo pidieren por sí ó por apoderado especial; haciéndose constar en todo caso la peticion. (Id. id. art. 80.")

"Si el padre ó la madre no pudieren concurrir, ni tuvieren apoderado, pero solicitaren ambos ó alguno de ellos la presencia del juez del estado civil, éste pasará al lugar en que se halle el interesado y allí recibirá de él la peticion de que se exprese su nombre; todo lo cual se asentará en el acta. (Id. id. art. 81.")

"Si los padres del hijo ilegítimo no pidieren que consten sus nombres, se asentará que el presentado es hijo de padres no conocidos: si uno solo de los padres lo pidiere, se asentará no más el nombre de éste y no el del otro. (Id. id. art. 82.")

"Si fuere adulterino el hijo, no podrá asentarse, aunque lo pidan las partes, el nombre del padre ó madre casado; pero podrá asentarse el del padre ó madre soltero, si alguno lo fuere. (Id. id. art. 83.")

"Cuando el hijo nazca de una mujer casada que viva con su marido, en ningun caso, ni á peticion de persona alguna, podrá el juez del estado civil asentar como padre á otro que al mismo marido. (Id. id., art. 84.)

"Si el hijo fuere incestuoso, no se podrá asentar más que el nombre de uno de los padres. (Id. id., art. 85.")

De la lectura de estos artículos resulta que los médicos y matronas, cuando tengan que declarar el nacimiento de un niño, deberán manifestar el dia, la hora y lugar del nacimiento, el sexo del niño, el nombre y apellido que se le ponga, y el nombre de sus padres, si consultados éstos no tienen embarazo para que así se haga; excepto cuando fuere adulterino ó incestuoso, en cuyo caso no se procederá de otro modo que como lo prescriben los artículos ya citados.

Parece que al cumplir el médico, el cirujano, ó la matrona con la presente ley, comprometeria en ciertas ocasiones el secreto profesional, que siempre está obligado á guardar, puesto que, áun callando los nombres y apellidos de los padres, con solo dar las señas de la casa paterna, bastaria en muchos casos, si no siempre, para que se viniera en conocimiento de la madre, ó por lo ménos de la familia de donde provenia el niño.

Cuando al médico, cirujano ó matrona haya tocado, segun la ley, el deber de declarar el parto, si éste hubiere sido de gemelos, tendrán igualmente el de manifestar cuál de los niños nació primero, dando á conocer las particularidades que los distingan. (C. C., art. 97.)

"Cuando una persona que tenga obligacion de dar parte del nacimiento de un infante, no lo presente dentro del término legal, pero sin ánimo de causarle perjuicio en su estado; sufrirá una multa de 5 á 50 pesos." (C. P., art. 783.)

El médico, el farmacéutico y la matrona, quedan suspensos de ejercer su profesion respectiva y de ser peritos, por el hecho solo de que estén presos ó reclusos; y cuando la prision fuere de un año ó más, quedan tambien destituidos de todo título honorífico ó condecoracion que disfrutaban al comenzarse la averiguacion. (C. P., arts. 147 y 148.)

Sucede algunas veces que el médico sea traido al lado de un enfermo grave por algun caritativo vecino ó transeunte, el cual por no verse comprometido á satisfacer el honorario de aquel, lo deja solo con el enfermo, ó le manifieste que ni puede ni tiene modo de auxiliar á éste; en cuyo caso el médico cristiano sabe ya lo que debe hacer. Sépa, además, que si tambien él abandonare al enfermo, la ley le puede castigar con la

pena de arresto menor ó multa de 10 á 100 pesos, por haberlo expuesto á perecer ó á sufrir un grave daño por falta de auxilio, si pudiendo no se lo proporciona, ú omitiere dar parte á la autoridad para que ella se lo proporcione. (C. P., art. 623.)

La misma ley es aplicable al médico que siendo el único que ejerce legalmente en un lugar, abandonare á un enfermo grave, de cuya asistencia está encargado, y lo único que podrá hacer, cuando ya no le convenga seguirlo curando, es advertir á los deudos que desea separarse y que busquen otro médico que lo reemplace. Pero si hubiere otros facultativos en el lugar, ya no le puede obligar la ley á continuar la asistencia de aquel.

Por circular del Consejo Superior de salubridad de 1º de Marzo de 1842, se mandó, reproduciendo las disposiciones de policía sanitaria y médica, publicadas por bando de 17 de Julio de 1835:

"Que un ejemplar de la lista de los profesores autorizados para ejercer en este Departamento ha de estar á la vista del público en cada una de las oficinas de farmacia, á las que se mandará noticia de los profesores á quienes en adelante autorice el Consejo, é igualmente se publicará en los periódicos.............

"Que los profesores médicos están obligados á firmar, rubricar y fechar las recetas, sin cuyos requisitos no se han de despachar en las boticas. Tampoco deben despacharse las de los individuos que tengan ó no título, si el Consejo no les ha dado el pase respectivo. Los profesores de farmacia cuidarán escrupulosamente de que las recetas despachadas en sus oficinas sean selladas, y de que se apunte el precio y la inicial (del que despacha), segun está mandado, exceptuando las de purgantes y vomitivos, que no serán devueltas, si el facultativo no advierte que se han de repetir.

"Como el abuso de las preparaciones opiadas, mercuriales, antimoniales, y de los purgantes y vomitivos, puede ocasionar grandes daños á la salud y á la vida, no se despachará sin receta ninguna purgante drástico ni vomitivo, el láudano, la tintura tebaica y demás preparaciones oficinales opiadas; el arsénico, el tártaro emético, el percloruro de mercurio, el kérmes mineral, ni los productos químicos medicinales que puedan causar accidentes funestos. Los profesores médicos, darán aviso á la secretaría cuando muden de habitacion, y los farmacéuticos cuando muden de oficina ó dejen de administrar la que tenian."

Queda exceptuado el médico en ejercicio, de ser votado jurado para los juicios criminales. (L. de 15 de Junio de 1869, art. 62.) Y por una circular de fecha posterior, del Ministerio de Justicia, áun el perito queda libre de la obligacion de asistir como tal á los jurados, á no ser que pidieren su presencia el promotor fiscal ó el defensor de oficio.

"Se impondrán dos años de prision al que, con grave perjuicio de otro, revele

un secreto que esté obligado á guardar, por haber tenido conocimiento de él ó habérsele confiado, en razon de su estado, empleo ó profesion. A esa pena se agregará la de quedar el delincuente suspenso por igual término, en el ejercicio de su profesion ó empleo.

"Si el perjuicio que resulte no fuere grave, la pena será de arresto mayor." (C. P., art. 767.)

"No podrán las autoridades compeler á los confesores, médicos, cirujanos, comadrones, parteras, boticarios, abogados, ó apoderados, á que revelen los secretos que se les hayan confiado por razon de su estado, ó en el ejercicio de su profesion, ni á dar noticia de los delitos de que hayan tenido conocimiento por este medio.

"Esta prevencion no eximirá á los médicos que asistan á un enfermo, de dar certificacion de su fallecimiento, expresando la enfermedad de que murió, cuando la ley lo prevenga." (C. P., art. 768.)

"Se exceptúa de lo dispuesto en los dos artículos que preceden, el caso en que se revele el secreto de consentimiento libre y expreso así del que lo confió, como de cualquiera otra persona que haya de resultar comprometida por la revelacion." (C. P., art. 769.)

Es cierto que hasta el presente no hay ley alguna que obligue al médico cuando muera el enfermo que ha asistido, á expedir el certificado de su fallecimiento, con expresion de la enfermedad que padecia; mas el principio de que está obligado á guardar los secretos de que resultare perjuicio grave ó no grave, y el otro, de que la autoridad no podrá obligarlo á revelarlos, han venido por tierra con la excepcion que establece la última parte del art. 768, arriba citado. En efecto, si algun dia se promulgare la ley enunciada, ya quedará obligado el médico á decir en el certificado de fallecimiento si su enfermo ó enferma murió de una herida ó de un envenenamiento, de un aborto, de un parto clandestino, de la sífilis, etc., y la autoridad podrá obligarlo si se excusa de dar dicho certificado, ó castigarlo si asienta en él otra cosa que no sea la verdad.

Sabemos bien cuál fué la intencion de la Comision que formó el Código penal al poner esta excepcion; ella quiso dejar lugar á que más adelante pudiera expedirse una ley que arreglara la estadística de mortalidad, en la cual deben constar como parte esencial y muy útil á la salubridad pública, las enfermedades de que fallecieren las personas; cuya noticia solo

puede ser auténtica cuando procediere del médico de cabecera: otra utilidad que puede sacarse de su certificado, es la de que se eviten los enterramientos de personas aparentemente muertas.

¿Debiera acaso prescindirse de estas ventajas por conservar incólume el secreto profesional? Decididamente no, pues son muy notorias las que reportará la sociedad de una ley semejante. ¿Pero cómo llevarla el médico á efecto sin comprometer el honor de las familias? No vemos otro camino sino que en la ley que se expidiere sobre estadísticas, se consigne que habrá en las de mortalidad una columna que lleve el título de enfermedades indeterminadas, donde se colocarian todos los que muriesen de enfermedades que no hubiesen sido diagnosticadas, y además, los que fallecieren de algun padecimiento deshonroso, como la embriaguez, la sífilis, un parto ó un aborto clandestino, etc. La supresion de cierto número de muertos en las columnas que les correspondieran, segun las enfermedades á que habian sucumbido, y su colocacion en otro lugar, no le quitaria á la estadística nada de su interés para el censo y la salubridad, por ser siempre en corto número con relacion á la mortalidad general del año. Quedarian, sin embargo, la muerte por heridas ú otras lesiones, el envenenamiento, y para la columna de los niños, el aborto y el parto clandestinos; lo cual no puede embarazar al médico, pues debiendo tener éste el temor legítimo de que la persona que envenenó á otra, ó mató á su propio hijo, pudiera seguirle tambien á él un grave daño, podrá, sin faltar á la ley, poner en su certificado estos casos de muerte como originados por enfermedad indeterminada. Este modo de proceder puede encontrar su excusa en la excepcion consignada en la fraccion 2ª del art 11 del C. P., relativa á las obligaciones que impone el art. 1º del mismo Código.

Pero hay secretos cuya revelacion no causa perjuicio á las personas ni leve ni grave; que tampoco son materia de delito de culpa, ni de falta, sino que son de mera conciencia: pues bien, áun estos secretos está obligado el médico á guardar,

por no ser justo, ni siquiera decente que su mordacidad atraiga sobre las personas á que pertenecen, la burla ó la crítica de los otros. Las acciones estravagantes ó ridículas que observare en sus enfermos ó en las familias de éstos, así como sus defectos ocultos de organizacion ó de perturbacion de ciertas funciones naturales, serán tambien para él un objeto de secreto, si quiere conservar el respeto y la confianza de aquellas; ya no solo cuando le fuere encomendado el secreto, sino áun cuando no se le hubiere hecho advertencia de ningun género. Es para nosotros tan delicada esta materia, que áun respecto de ciertas personas que hacen alarde de su inmoralidad y no tienen embozo en publicar sus propias faltas, el médico debe mantenerse reservado, y no prestar voces á los que imprudentemente se difaman á sí mismos.

El médico, cirujano, dentista, ó comadron que estuprare ó violare á una mujer abusando de las funciones de su profesion, será castigado con las penas que señalan los arts. 794, 796, 797 y 798, á que se aumentarán seis meses de prision, y además podrá el juez suspenderlo en el ejercicio de su profesion, desde uno hasta cuatro años. (C. P., arts. 799 y 800.)

"Cuando no sea la madre la que cometa el infanticidio, se impondrán en todo caso, ocho años de prision al reo; á ménos que éste sea médico, comadron, partera ó boticario, y como tal cometa el infanticidio: pues entónces se aumentará un año á los ocho susodichos, y se le declarará inhabilitado perpetuamente para ejercer su profesion." (C. P., art. 586.)

El reo suspenso en su profesion ó inhabilitado para ejercerla que quebrante su condena, sufrirá una multa de segunda clase, de diez y seis pesos á mil. (C. P., art. 944.)

APENDICE.

"Los boticarios y los comerciantes en drogas que falsifiquen ó adulteren las medicinas, de modo que sean nocivas á la salud, serán castigados con dos años de prision y multa de segunda clase." (C. P., art. 844.)

"El boticario que, al despachar una receta, sustituya una medicina por otra, altere la recetada ó varie la dósis de ella; sufrirá la pena de arresto mayor y multa de segunda clase, cuando no resulte, pero pueda resultar daño. Cuando no resulte ni pueda resultar daño, se le castigará con la pena señalada á las faltas de terc era clase." (Id. id., art. 845.)

"Se impondrá la pena de arresto menor y multa de segunda clase, al que comercie con bebidas ó comestibles adulterados con sustancias nocivas á la salud." (C. P., art. 846.)

"El que venda ó dé gratuitamente para alimento de una ó más personas, la carne de un animal muerto de enfermedad; sufrirá una multa de primera clase, aunque sepa esa circunstancia el que reciba la carne." (Id. id., art. 847.)

"Las penas de que hablan los artículos que preceden, se aplicarán en el caso en que no llegue á resultar daño á la salud.

Cuando resulte y sea tal que constituya por sí un delito, se aplicarán los artículos 195 y 196, teniendo en cuenta si hubo intencion ó no de dañar: pues en el primer caso se considerará el delito como intencional y en el segundo como de culpa." (Id. id., art. 848.)

"Las medicinas, bebidas ó comestibles falsificados, ó adulterados para venderlos, que contengan sustancias nocivas, se decomisarán en todo caso; y además se inutilizarán cuando no pueda dárseles otro destino sin peligro. En caso contrario se entregarán al Ayuntamiento de la municipalidad donde se cometió el delito, para que los aplique á los establecimientos de beneficencia, sin que obste lo prevenido en el artículo 108." (Id., id., art. 849.)

"La ocultacion, la sustraccion, la venta y la compra de efectos mandados destruir como nocivos por la autoridad competente; se castigará con arresto mayor y multa de segunda clase." (Id. id., art. 850.)

"El envenenamiento de comestibles, ó de cosas destinadas para venderlas al público, y de cuyo uso pueda resultar la muerte ó alguna enfermedad á un número indeterminado de personas, se castigará con tres años de prision, si no resultare daño alguno.

Cuando resulte, se aplicará lo prevenido en los artículos 195 y 196." (Id. id., art. 851.)

"Lo prevenido en el artículo que precede se observará tambien cuando se envenene una fuente, estanque, ó cualquiera otro depósito de agua potable, sean públicos ó particulares." (Id. id., art. 852.)

"Cuando el reo condenado por alguno de los delitos de que se habla en este capítulo, sea comerciante, expendedor de drogas ó boticario, la sentencia condenatoria se publicará en los periódicos del lugar, y además se fijará en la puerta de la tienda ó casa donde se hizo la venta que motivó la condenacion." (Id., id., art. 853.)

"Serán castigados con multa de 1 á 10 pesos:

. . . .

II. El boticario que, al despachar una receta, sustituya una medicina por otra, ó varie las dósis recetadas; si no resultare ni pudiere resultar daño alguno:

. . . .

. . . .

. . . .

X. El dueño de comestibles, bebidas, medicinas, drogas, ó sustancias alimenticias que, hallándose en estado de corrupcion, las venda al público.

Los efectos de que habla esta fraccion se decomisarán siempre, y se inutilizarán si no se pudiere darles otro uso sin inconveniente: en caso contrario, se hará lo que previene la segunda parte del artículo 849." (Id. id., art. 1150.)

"El que venda medicinas ó comestibles falsos sabiendo que lo son, pagará una multa del duplo de su valor, si no contienen sustancias dañosas.

Si el que vende las medicinas fuere boticario, se considerará esta circunstancia, como agravante de cuarta clase." (Id. id., art. 423.)

"El vendedor de cosas adulteradas por él, ó sabiendo que lo están; si las sustancias mezcladas no son nocivas, pagará una multa de primera clase cuando la diferencia de precio no exceda de diez y seis pesos, y de segunda cuando pase de esa cantidad.

No se comprende en esta prevencion, el caso en que la mezcla no se haga con ánimo de engañar, sino para apropiar las cosas al comercio del lugar, á las necesidades del consumo, á los hábitos ó capricho de los consumidores; ó por exigirlo así la conservacion de la cosa, las reglas de la fabricacion, ó indicarlo la ciencia para un fin legítimo." (Id. id., art. 424.)

"El que cometa un fraude, explotando en su provecho las preocupaciones, la supersticion, ó la ignorancia del pueblo, por medio de una supuesta evocacion de espíritus, ó prometiendo descubrir tesoros, ó hacer curaciones, ó explicar presagios, ó valiéndose de otros engaños semejantes; sufrirá la pena de arresto mayor y multa de segunda clase." (Id. id., art. 425.)

"Los fraudes que causen perjuicio á la salud, se castigarán con las penas que señala el capítulo sobre delitos contra la salud pública." (Id. id., art. 431.)

CAPITULO II.

RESPONSABILIDAD CRIMINAL Y RESPONSABILIDAD CIVIL DEL MEDICO, POR HECHOS DEL EJERCICIO DE SU PROFESION.

Desde luego establezcamos que, segun la ley, todo mal que casualmente origine el médico á su enfermo, no es punible, áun cuando fuere la misma muerte.

"Las circunstancias que excluyen la responsabilidad criminal por la infraccion de leyes penales, son:

....

....

12ª Causar un daño por mero accidente, sin intencion ni imprudencia alguna, ejecutando un hecho lícito con todas las precauciones debidas." (C. P., art. 34.)

"Las lesiones no serán punibles, cuando sean casuales ó se ejecuten con derecho." (Id. id., art. 512.)

"Las lesiones se calificarán de casuales: cuando resulten de un hecho ú omision, sin intencion ni culpa de su autor." (Id. id., art. 513.)

"Todo homicidio, á excepcion del casual, es punible cuando se ejecuta sin derecho." (Id. id., art. 541.)

Comete delito de culpa el médico cuando ministra una medicina que daña ó mata á su enfermo, ó deja de administrar otra con la que no se habria agravado ó muerto; así como cuando hace una operacion que no estaba indicada, ó deja de hacer la que debia, para salvar á su enfermo, todo esto hecho ú omitido por imprevision, negligencia, falta de reflexion ó de cuidado; por no hacer las investigaciones convenientes, por no tomar las precauciones necesarias, ó por impericia en el arte que profesa. (C. P., art. 11.)

Su culpa puede ser leve ó grave: no es punible cuando aquella no llegue á consumarse, ó sea tan leve, que si fuera intencional solo se castigaria con un mes de arresto ó con multa de primera clase. Su calificacion está sometida al prudente arbitrio de los jueces, que para hacerla tomarán en consideracion: la mayor ó menor facilidad de prever y evitar el daño: si bastaban para esto una reflexion ó atencion ordinarias y conocimientos comunes en algun arte ó ciencia: el sexo, la edad, educacion, instruccion y posicion social de los culpables: si estos habian delinquido anteriormente en circunstancias semejantes; y si tuvieron tiempo para obrar con el cuidado y reflexion necesarios. (C. P., arts. 12, 14 y 16.)

"Los delitos de culpa grave se castigarán en los términos siguientes:

I. Se impondrá la pena de dos años de prision, siempre que debiera imponerse la pena de muerte, si el delito fuere intencional:

II. Si en la pena del delito intencional se comprendiere la privacion de algunos derechos civiles ó políticos, se reducirá en los delitos de culpa, á la suspension de esos mismos derechos por el tiempo de dos años:

III. Si al delito intencional debiera aplicarse una pena pecuniaria, se reducirá á la sexta parte;

IV. En cualquiera otro caso, se castigará el delito de culpa grave con la pena de ocho meses de arresto á dos años de prision." (C. P., art. 199.)

"La culpa leve se castigará imponiendo la tercia parte de las penas que señala el artículo que precede." (C. P.. art. 200.)

"Lo prevenido en los artículos anteriores tiene cinco excepciones:

I. Cuando la ley señale una pena determinada, se aplicará ésta:

....................." (C. P., art. 201.)

El médico que por culpa suya causare á una persona una enfermedad ó le haya puesto en la imposibilidad de trabajar, queda sujeto á una responsabilidad civil que ha de computarse como la de las heridas ó golpes. (C. P., art. 325.)

"Cuando varias personas sean condenadas por el mismo hecho ú omision, todas y cada una de ellas estarán obligadas por el total monto de la responsabilidad civil; y el demandante podrá exigirla de todos mancomunadamente, ó de quien más le convenga. Pero si no demandare á todos, podrán los que pagaren, repetir de los otros la parte que estos deban satisfacer con arreglo al artículo siguiente." (C. P., art. 350.)

"Al condenar á varias personas al pago de la responsabilidad civil, si la ley no señalare la cuota de cada responsable, la fijarán los jueces de lo criminal en

proporcion á las penas que impongan, y los de lo civil en proporcion á las impuestas por aquellos ó las que deban imponerse si no estuvieren decretadas todavía.

Si no se debiere aplicar ninguna pena, porque se declare que los autores del hecho ú omision no cometieron delito ni falta alguna, y sin embargo incurrieron en responsabilidad civil; se dividirá ésta á prorata entre los responsables." (Id. id. art. 351.)

"El aborto causado por culpa solo de la mujer embarazada no es punible.

"El causado por culpa de otra persona, solamente se castigará si aquella fuere grave, y con las penas señaladas en los artículos 199 á 201; á ménos que el delincuente sea médico, cirujano, comadron ó partera; pues en tal caso se tendrá esa circunstancia como agravante de cuarta clase, y se suspenderá al reo en el ejercicio de su profesion por un año." (Id. id. art. 572.)

"El infanticidio causado por culpa, se castigará conforme á las reglas establecidas en los artículos 199 á 201; pero si el reo fuere médico, cirujano, comadron ó partera, se tendrá esta circunstancia como agravante de cuarta clase." (C. P. art. 582.)

CAPITULO III.

¿TIENE DERECHO LA AUTORIDAD JUDICIAL DE COMPELER AL MEDICO Á QUE TOME CONOCIMIENTO Y DECLARE SOBRE HECHOS RELATIVOS A LOS DELITOS CONTRA LAS PERSONAS, Ó LA MORALIDAD PÚBLICA?

Para llegar á la resolucion de esta cuestion, creemos conveniente echar una mirada retrospectiva sobre el derecho que ha regido desde el tiempo colonial hasta el 14 de Diciembre de 1874, en que se promulgó la ley orgánica de las Adiciones y Reformas constitucionales.

Registrando nuestras leyes relativas, con la primera que encontramos, es la que se publicó por bando de 14 de Mayo de 1777, en la que se ordena:

"Que los Cirujanos acudan prontamente, y sin que sea necesario que preceda órden ó mandato de Juez, á curar cualquier herida de mano violenta ó por casualidad, á que sean llamados en cualquiera hora y circunstancias, y concluida esta primera curacion, darán aviso á alguno de los jueces reales que pueda

conocer de la causa inmediatamente, ó dentro del preciso término de ocho horas, si las del suceso fueren incómodas, bajo la pena de veinticinco pesos de multa por la primera vez que faltaren á hacer la dicha curacion, ó á dar el aviso dentro del término prevenido; de cincuenta en la segunda y dos años de destierro á veinte leguas del lugar de su residencia; y de ciento en la tercera y cuatro años de presidio."

En 23 de Mayo de 1793, pasó el conde de Revillagigedo, Virey de la Nueva España, una comunicacion al Protomedicato, previniéndole:

"Se hiciera entender á todos los médicos, cirujanos, boticarios y parteras, que deben acudir inmediatamente que fueren llamados por los interesados á asistir á un enfermo ó herido, y por los jueces en los casos y accidentes que puedan ofrecerse, así para el pronto auxilio de los pacientes, como para la pronta administracion de justicia; en el concepto de que á la menor justificada queja de contravencion, se tomará una séria providencia contra cualquiera que faltare á la observancia de ésta."

Mas no habiendo surtido su efecto esta circular ni el bando anterior, se publicó todo lo expresado por otro bando, fechado el 23 de Abril de 1794. Pasaron cuarenta años; y como persistiese aún la preocupacion de que era preciso órden de juez para curar un herido; con este motivo, y con el fin tambien de corregir la negligencia de algunos médicos, tanto en acudir á curar á los heridos, como en dar cuenta á los jueces, se recordó por bando de 18 de Noviembre de 1834, todo lo prevenido en los anteriores, y que se observase contra los infractores lo ya dispuesto por las leyes; «obrando del modo más compatible con nuestro actual sistema, y que no se oponga á las leyes vigentes.»

Despues del bando de 1834, vino la ley de 5 de Enero de 1857, que en su art. 55, fracciones 2ª y 3ª, previene que:

"Tan luego como los Jueces menores en la ciudad de México, y los Alcaldes municipales en las poblaciones, ó los Auxiliares de hacienda, seccion ó rancho, tuvieren noticia de que se ha cometido, comete ó intente cometer uno de estos delitos (heridas, homicidio, robo), se trasladarán al lugar donde tal cosa ocurra, calmarán el desórden que noten, harán que los presuntos reos se aprehendan, y podrán detener á los que hayan presenciado el hecho, por solo el tiempo necesario para que produzcan sus declaraciones, evitándoles todo perjuicio que no sea absolutamente indispensable. Harán llamar inmediatamente, si no llevaren ya consigo, los peritos que el caso requiera, para que practiquen desde

luego la conveniente inspeccion, y manifiesten su juicio acerca de los puntos sobre que se les pidiere. El funcionario público encargado de estos actos podrá compeler con multas que no bajen de cinco pesos, ni excedan de veinticinco, á los testigos y peritos que se negaren á verificar los actos que quedan mencionados; sin perjuicio de ser tratados como encubridores por el Juez de primera instancia, en el caso de calificarse dolosa su negativa.

"Determinará que se presten los primeros socorros á los heridos, si los hubiere, y les tomará su declaracion en el momento que puedan rendirla á juicio de los facultativos; limitándose entretanto á preguntarles quién los hirió, quiénes estaban presentes y la causa del suceso."

En el mismo año de 1857, poco despues, se promulgó la Constitucion federal que nos rige hoy, y desde entónces quedó garantizada por su artículo 5º la libertad del trabajo; de manera que ya «nadie puede ser obligado á prestar trabajos personales sin la justa retribucion y sin su pleno consentimiento.» Mas esta libertad tenia sus restricciones, que no vinieron á advertirse sino cuando llegó el caso de que los médicos, compelidos por los jueces á prestar sus servicios profesionales de una manera gratuita, comenzaran á invocar en su defensa dicho artículo, rehusando ó pidiendo amparo á la justicia federal, contra los procedimientos arbitrarios de los jueces. Así es que, tres médicos de Tacámbaro pidieron amparo por los actos públicos del juez de letras de aquella ciudad, quien les exigia se le presentasen á declarar como peritos, reconocer las heridas, y dar su esencia, sin retribucion de ningun género; cuyo recurso de amparo les fué denegado por el Juez de Distrito del Estado de Michoacan, con fecha 30 de Diciembre de 1868.

El prefecto de Tacámbaro, así como el juez de letras, elevaron queja al Supremo Tribunal de Justicia del Estado, el cual resolvió, entre otras cosas, «se trascribiese al juez de 1ª instancia de Tacámbaro, para su conocimiento y el de los alcaldes, el pedimento fiscal, en contestacion á su oficio relativo; recomendándole que si en aquel lugar hay varios médicos, procure turnarlos con rigurosa igualdad en los casos que ocurran, y siempre que del turno no resulte perjuicio á la administracion de justicia.»

No pudiendo nosotros trascribir aquí todo el pedimento fiscal, solo copiarémos una parte de él, concebida en estos términos: «De lo dicho se deduce, que no siendo inconstitucional el art. 248 de la ley de Administracion de Justicia, no debe admitirse á los médicos para hacer los reconocimientos que se les prevengan y dar su parecer, más excusas que las que sean legales; y que cuando se resistan á declarar ó á reconocer las heridas ó cadáveres sin un motivo justo, sino solo pretextando que no se les indemniza, debe obligárseles por el juez, con multas, prisiones y áun por la fuerza, en caso necesario, segun lo previene el citado art. 248.»

Una resolucion semejante dió el Supremo Tribunal de Justicia del Estado de Jalisco, con fecha 11 de Abril de 1874, á la consulta del Alcalde 1º de Cocula, que se quejaba de que los médicos de aquel lugar se rehusaban á prestar gratuitamente sus servicios facultativos á la administracion de justicia: el acuerdo está redactado en estos términos: «Dígase al alcalde 1º de Cocula, que estando obligados los profesores de Medicina y Cirugía, á prestarse gratuitamente para los reconocimientos de los heridos y las autopsías de los occisos, puede usar de las facultades coactivas que las leyes dan á la Autoridad judicial, contra el que se rehusa á verificar tales operaciones sin justa causa que lo excuse.»

Tal acuerdo, habiendo producido grande alarma entre los médicos de Guadalajara, éstos elevaron una enérgica y bien fundada protesta, en vista de la cual, el Tribunal reformó con fecha 29 de Mayo del mismo año, su acuerdo, resolviendo: «1º El acuerdo de este Supremo Tribunal, verificado el 11 de Abril último, ...
se refiere á los casos en que las personas que sean ó se declaren responsables al pago de los honorarios devengados por los médicos y cirujanos en los trabajos de que habla, y en las certificaciones que ellos expidan sobre los hechos que los jueces necesitan conocer, no puedan por su insolvencia veri-

ficarlo.—2º En consecuencia de lo acordado en la proposicion anterior, los jueces que conozcan de los procesos en que los médicos y cirujanos hayan prestado los servicios de que se trata, les expedirán, á su solicitud, una certificacion que les acredite para que la hagan valer, con su respectiva cuenta de honorarios, cuándo y contra quien les convenga.»

Hasta la hora en que los tribunales superiores tuvieron que resolver en estos negocios, fuimos sabiendo que el art. 5º de la Constitucion, y el 5º tambien de las Adiciones y Reformas constitucionales de 1873, no querian decir lo que su letra expresa, sino cosa muy diferente, esto es: que nadie podia ser obligado á prestar trabajos á las personas sin la justa retribucion y sin su pleno consentimiento; pero que las autoridades sí podian obligarle contra su voluntad, á prestar sus servicios á la sociedad; cuya interpretacion se hacia proceder del tenor de las actas del Congreso constituyente de 1857, que se invocaba como auténtica. Conforme á ella, el adjetivo personales significaba personas, y de esta manera se plegaba el artículo al capricho de los jueces.

Por fin, promulgada la *Ley orgánica de las Adiciones y Reformas constitucionales,* vino su art. 25 á fijar la verdadera inteligencia del art. 5º de la Constitucion; y hoy no habrá persona, por muy cavilosa que sea, que deje de entenderlo en su sentido literal, teniendo presente el referido art. 25, concebido así:

"Nadie puede ser obligado á prestar trabajos personales sin su pleno consentimiento, y sin la justa retribucion. La falta del consentimiento, áun cuando medie la retribucion, constituye un ataque á la garantía, lo mismo que la falta de retribucion, cuando el consentimiento se ha dado tácita ó expresamente, á condicion de obtenerla."

La historia que acabamos de hacer del derecho que ha regido en México, desde el tiempo colonial hasta la fecha, nos confirma en la opinion que ya hemos expresado por la prensa, de que los médicos son libres para rehusarse al llamamiento de un juez, dirigido á que tome conocimiento de algun he-

cho criminal contra la vida ó la moralidad pública; y que en caso de prestarse, tiene el derecho de exigir una indemnizacion por su trabajo.

Mas ahora, ¿qué nos dicta la conciencia? ¿Qué dicen la razon y la sana filosofía?—En nuestra opinion, sin prescindir del derecho que nos otorga la Constitucion, debemos distinguir los casos y apreciar las circunstancias en que seamos requeridos por la autoridad, y así obsequiar ó rehusar el cumplimiento de su órden. En los casos urgentes, como seria socorrer á un herido, prestar auxilios á un ahogado, á un asfixiado por el humo del carbon, al que se encuentra colgado de una cuerda, ó comprobar un aborto que se está verificando, etc.; el médico, que conoce más que nadie lo que importa el pronto socorro á esta clase de enfermos, no debe excusarse, sino al contrario, acudir inmediatamente, sin pararse en que sea la autoridad ó algun particular quien lo solicita; pues no ignora que si la herida es de gravedad, el paciente podria todavía salvar curado oportunamente, y al reo disminuírsele la responsabilidad; que un asfixiado de cualquier género, solo encuentra su salud en la pronta y eficaz asistencia, y que un aborto se comprueba con más dificultad despues de efectuado.

Otra cosa seria si la órden del juez fuese relativa al reconocimiento de una cicatriz, de una inutilidad que hubiese dejado alguna herida, de una enfermedad real ó simulada, de la desfloracion, de un parto reciente ó antiguo, etc.; en este caso, el médico verá si tiene lugar, ó voluntad de hacerlo; pues no habiendo la urgencia de los casos anteriores en que se compromete la vida del paciente, ó se priva á la justicia de los datos científicos que solo es posible recoger en los momentos próximos á la comision del delito, bien podrá excusarse, sin faltar á sus deberes profesionales, y el juez ocurrir á otro médico que quiera desempeñar el encargo.

En el Distrito federal, más que en cualquiera otra parte de la República, tienen los jueces á su disposicion gran número de

médicos á quienes consultar, y que por razon de oficio deben desempeñar cualquiera comision judicial que tenga relacion con la Medicina legal. En efecto, cuentan con dos ó tres médicos de cárceles, expensados por el Ayuntamiento para el servicio de los Tribunales, y con todos los profesores de la Escuela de Medicina y del Consejo Superior de salubridad, á quienes el gobierno, por una circular de Diciembre de 1872, impuso la obligacion de admitir las consultas de los jueces, y desempeñarlas, sin que fuese necesario retribuirles con un honorario especial. En dicha circular se trascribia la resolucion que por órden del C. Presidente de la República se habia dado, con fecha 5 del mismo mes y año, á la consulta del C. Juez 2º de Distrito de la Capital, relativa á preguntar, si «con cargo á gastos extraordinarios de Justicia, deben cubrirse los honorarios de los peritos que tenga necesidad de ocupar ese Juzgado, en alguna de las causas criminales sometidas á su conocimiento.» La resolucion dice así:

"El C. Presidente de la República, ha tenido á bien acordar diga á vd. en contestacion, que en el caso de que haya necesidad de algunos reconocimientos periciales, nombre para que los hagan á los profesores del ramo en las Escuelas Nacionales, establecimientos ó corporaciones dependientes del Gobierno, como armeros en la Maestranza, ensayadores en la Escuela de Ingenieros, médicos en la Escuela de Medicina y Consejo de Salubridad, mecánicos en la Escuela de Artes y Oficios, etc.; quienes *ex oficio* desempeñarán los reconocimientos y operaciones que se les recomienden."

Mas habiéndose olvidado esta resolucion, el Juez 1º de Distrito de esta capital repitió la consulta misma que hemos referido, al Ministerio de Justicia, con fecha 16 de Diciembre de 1876, y éste, en su contestacion de 6 de Enero de 1877, le recordó á dicho Juez, de órden del C. General 2º en gefe del ejército Constitucionalista, Encargado del Supremo poder Ejecutivo, lo ya acordado en 5 de Diciembre de 1872.

Así, pues, cuando los jueces, por ignorancia de las disposiciones vigentes, ó por cualquier otro motivo, expidan órdenes á los médicos libres para practicar un reconocimiento, ó para que dictaminen en algun negocio de Medicina legal, no deben ex-

trañar que ellos se excusen, ó si admiten la comision, que exijan se les paguen sus honorarios.

En las poblaciones pequeñas, donde no hubiese más que uno ó dos médicos, éstos tendrán, en gracia de sus deberes profesionales, que hacer á un lado su derecho constitucional, en lo relativo á prestarse ó rehusar cualquier reconocimiento; porque en estos lugares, y en tales ocasiones, la ley de la necesidad es la suprema ley, y todo debe ceder ante el bien público; y así como no pudieran en conciencia negar sus auxilios á un enfermo grave, cuando no hubiese otro que pudiera prestárselos, tampoco deben en conciencia rehusar su cooperacion á la administracion de justicia, si no fuese posible encontrar otro que la prestare.

Diferente cosa seria tratándose de honorarios, pues el artículo 25 de la ley orgánica de las Adiciones y Reformas constitucionales, apoya el derecho que ya por leyes anteriores tenia para cobrarlos en negocios de justicia. Con esto, en nada compromete sus deberes profesionales, y ántes bien, servirá para hacer comprender á los jueces que el trabajo pericial no es ni puede ser una carga concejil, y que debe ser compensado, como cualquier otro trabajo, por la autoridad que lo solicite.

CAPITULO IV.

DEL MEDICO CONSIDERADO COMO PERITO.

La práctica de los tribunales de la República, tenia establecido, desde tiempo inmemorial, el considerar en todo á los peritos como testigos, sin que para ello hubiese alguna disposicion legal; pero esta práctica vino á ser sancionada por la ley

de 17 de Enero de 1853, declarada vigente por la de 23 de Noviembre de 1855, en la que se lee el art. 22 concebido en estos términos: «Se asentarán las declaraciones de los reos si se hubiesen aprehendido, de los que hayan sido ofendidos y de los testigos, entre los que deben contarse los peritos que hagan el reconocimiento . . . . . . etc.» En tal virtud, los médicos eran citados en la misma forma que los testigos; se les examinaba bajo la misma fórmula que á aquellos; su solo dicho no tenia valor, sino que se necesitaba que fueran dos para los casos graves de Medicina legal, y eran conminados con las mismas penas cuando no concurrian á las citas ó cometian falsedad en sus declaraciones: no se advertia más diferencia, sino que se les admitia su declaracion por escrito en forma de certificado, y que podian excusarse de intervenir como peritos en negocios de parte.

No obstante que ya la ley de 5 de Enero de 1857 habla separadamente de los testigos y de los peritos sin confundirlos, todavía continuó la rutina hasta que el Código penal y el de Procedimientos civiles establecieron, por menciones repetidas, la distincion perfecta entre el perito y el testigo. En efecto, al consignar el art. 690 del Código de Procedimientos civiles que cuando las partes contrarias se pusieren de acuerdo en el nombramiento de un solo perito, éste podrá bastar para la prueba pericial; y al disponer en su art. 694 que se nombre un tercero para el caso en que discordaren los dos peritos ordinariamente nombrados, el cual puede practicar la diligencia solo, sin estar obligado á adoptar alguna de las opiniones de los otros (arts. 709 y 710), da á entender claramente, que no es aplicable á los peritos el principio de *Dictum unius dictum nullius* que rige en materia de testigos.

Semejante principio, bien está que se aplique á los testigos, pudiendo suceder que uno solo atestigüe en falso por error ó por malicia, sobre un hecho que no tiene el deber de interpretar, sino solo de referir, segun como ha impresionado á sus

sentidos; pero aplicarlo á los peritos que no pueden sentar un hecho sin probarlo ántes ó poderlo fundar en razones científicas evidentes, es desconocer que tales hechos valen para los juicios, no por el número de personas que los declaran, sino por la instruccion y reputacion facultativa de que disfrutan los declarantes: así es, que bien cabe en los juicios nombrar un tercero en discordia, cuya declaracion por sí sola, y sin que esté conforme con alguna de la de los otros peritos (Ley transitoria que se registra en el Código penal, art. 2º, y C. de Proc. civiles, arts. 694 y 709), tiene el valor de prueba plena. Además, la ley de procedimientos civiles, previene que conferencien los peritos ántes de emitir su juicio (art. 705), y que estando conformes, lo hagan en una sola declaracion, firmada por todos (art. 708), lo cual jamás se permitiria á los testigos, respecto de los cuales se ordena tomarles declaracion separada y sucesivamente, cuidando de que los unos no puedan presenciar las declaraciones de los otros (art. 739).

Por otro lado, la ley, dice M. de Castelnau, * no podia confundir al testigo, que es llamado á deponer sobre un hecho, con el perito que no es llamado más que á dar una opinion. El testigo no puede ser reemplazado, y solo él puede atestiguar lo que ha visto, oído ó hecho; sin él ó sin el testimonio que viene á rendir ante la justicia, ésta podria quedar en la duda y paralizar su accion; miéntras que el perito no hace más que lo que cualquiera de su misma profesion podria hacer, y no es indispensable á la justicia; de modo que si rehusara, ó no lo hubiera en el lugar, no podria ésta, en el mayor número de casos, interrumpir su curso. En fin, para rendir una declaracion, le basta á un testigo tener simplemente sentido comun, al paso que para practicar un reconocimiento pericial se necesita poseer conocimientos especiales, y una práctica que no todos los médicos pueden tener: de lo que se sigue que éste ten-

* Biblioteca del médico práctico, tomo XV, pág. 5.

ga algunas veces motivos muy legítimos para rehusar su intervencion en un reconocimiento médico-legal, miéntras de que el testigo no tiene un motivo fundado para no declarar.

No obstante, los nuevos códigos exigen la intervencion de dos peritos médicos en los negocios civiles que piden esta clase de prueba y en la averiguacion de ciertos delitos, lo cual no quiere decir que los reputa como testigos, sino solamente que está en la prudencia humana revestir á las pruebas de la mayor certidumbre posible.

Dedúcese de todo lo dicho, que no tienen razon los que confunden á los peritos médicos con los testigos y que no son aplicables á los primeros las disposiciones legales que rigen respecto de los segundos, sino solamente en aquello que la ley expresamente designare, como sucederia en el caso de falsedad de un perito, cometida en juicio, ó ante una autoridad, que segun el art. 743 del Código Penal, ha de castigarse con las penas señaladas contra los testigos falsos, en los artículos 734 á 742.

Pero sea de esto lo que fuere, vamos á ocuparnos de lo que previenen las leyes civiles respecto de la prueba pericial; de lo que dispone el Código Penal cuando en un lugar no hubiere más que un médico, y de las penas con que castiga á los peritos que faltaren á sus deberes como funcionarios públicos.

"El juicio de peritos tendrá lugar en los negocios relativos á alguna ciencia ó arte, y en los casos en que expresamente lo prevengan las leyes." (C. Proc. civ., art. 689.)

"Cada parte nombrará un perito, á no ser que se pusieren de acuerdo en el nombramiento de uno solo." (C. Proc. civ., art. 690.)

"Si fueren más de dos los litigantes, nombrarán un perito los que sostuvieren unas mismas pretensiones, y otro los que las contradigan." (C. Proc. civ., art. 691)

"En los casos en que los litigantes deben tener un representante comun, éste nombrará el perito que á aquellos corresponda." (C. Proc. civ., art. 692.)

"Si los que deben nombrar un perito, no pudieren ponerse de acuerdo, el juez insaculará á los que propongan los interesados; y el que designare la suerte, practicará la diligencia." (C. Proc. civ., art. 693.)

"Al hacerse el nombramiento de los peritos, las partes de acuerdo nombrarán un tercero para el caso de discordia." (C. Proc. civ., art. 694.)

"Si las partes no se pusieren de acuerdo, el nombramiento será hecho por el juez." (C. Proc. civ., art. 695.)

"Si alguno de los litigantes ó entrambos dejaren de hacer el nombramiento en el término señalado (tres dias) en el art. 696, lo hará el juez; y del auto en que lo verifique, no habrá recurso alguno, salvo el derecho de recusacion respecto del perito." (C. Proc. civ., art. 698.)

"Los peritos deben tener título en la ciencia ó arte á que pertenezca el punto sobre que ha de oírse su juicio, si la profesion ó el arte estuvieren legalmente reglamentados." (C. Proc. civ., art. 699.)

"Si la profesion ó el arte no estuvieren legalmente reglamentados, ó estándolo, no hubiere peritos en el lugar, podrán ser nombradas cualesquiera personas entendidas, áun cuando no tengan título." (C. Proc. civ., art. 700.)

"Los peritos dirán si aceptan ó no el encargo en el acto en que se les notifique el nombramiento. En el segundo caso serán reemplazados por las personas y en los términos en que fueron nombrados." (C. Proc. civ., art. 701.)

"El juez señalará lugar, dia y hora para la práctica de la diligencia." (C. Proc. civ., art. 702.)

"El perito que dejare de concurrir, sin causa justa calificada por el juez, incurrirá en una multa de diez á cincuenta pesos, é indemnizará de los daños y perjuicios que por su falta se hayan causado, nombrándose otro perito. (C. de Proced. civ., art. 703.)

"Los peritos nombrados, practicarán unidos la diligencia." (C. Proc. civ., art. 704.)

"Las partes pueden concurrir al acto y hacer á los peritos cuantas observaciones quieran; pero deberán retirarse para que discutan y deliberen solos." (C. Proc. civ., art. 705.)

"Si el objeto del juicio pericial permite que los peritos den inmediatamente su dictámen, lo darán ántes de separarse, á presencia del juez." (C. Proc. civ., art. 706.)

"Si fuere necesario el reconocimiento de lugares, la práctica de operaciones, ú otro exámen que requiera detencion y estudio, otorgará el juez á los peritos el tiempo necesario para que formen y emitan su juicio; el cual se agregará á los autos, rubricado por el secretario." (C. Proc. civ., art. 707.)

"Los peritos que estén conformes, extenderán su dictámen en una sola declaracion firmada por todos: los que no lo estuvieren, lo extenderán separadamente." (C. Proc. civ., art. 708.)

"Cuando discordaren los peritos, el juez citará al tercero, quien practicará la diligencia sólo, ó asociado de los otros peritos, si las partes lo piden ó el juez lo dispone." (C. Proc. civ., art. 709.)

"El tercero no está obligado á adoptar alguna de las opiniones de los otros peritos." (C. Proc. civ., art. 710.)

"Cuando la ley no señale término para la práctica de algun acto judicial, ó para el ejercicio de algun derecho, se tendrán por señalados los siguientes:

....

....

VII. Tres dias para la celebracion de juntas, reconocimiento de firmas, confesion, posiciones, declaraciones, exhibicion de documentos, juicio de peritos y

práctica de otras diligencias; á no ser que por circunstancias especiales creyere justo el juez ampliar el término." (C. Proc. civ., art. 176.)

"El perito que nombre el juez, puede ser recusado con expresion de causa, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes á la en que se notifique el nombramiento á los litigantes." (Id. id., art. 711.)

"Son causas legítimas de recusacion:

1º Consanguinidad dentro del cuarto grado:

2º Haber prestado servicios como tal perito al litigante contrario:

3º Tener interés directo ó indirecto en el pleito ó en otro semejante:

4º Tener participacion en sociedad, establecimiento ó empresa contra la cual litigue el recusante.

5º Enemistad manifiesta:

6º Amistad íntima. (C. Proc. civ., art. 712.)

"El juez puede asistir á la diligencia que practiquen los peritos, pedirles todas las aclaraciones que estime conducentes y exigirles la práctica de nuevas diligencias: de todo lo dicho quedará constancia expresa y autorizada legalmente en los autos." (C. Proc. civ., art. 714.)

"Cuando la ley fije bases á los peritos para formar su juicio, se sujetarán á ellas; pudiendo sin embargo exponer y fundar las consideraciones que en su concepto deban modificarlo en el caso de que se trate." (C. Proc. civ., art. 716.)

"La fe de los demás juicios periciales, incluso el cotejo de letras, será calificada por el juez segun las circunstancias." (C. Proc. civ., art. 787.)

"Del reconocimiento (judicial) se levantará una acta, que firmarán todos los que á él concurran, y en la que se asentarán con exactitud los puntos que lo hayan provocado, las observaciones de los interesados, las declaraciones de los testigos y peritos, si los hubiere, y todo lo que el juez creyere conveniente para esclarecer la verdad. (C. Proc. civ., art 722.)

"Los honorarios de los letrados, peritos y demás funcionarios sujetos á arancel, serán regulados conforme á éste y á la minuta firmada que presentarán, dictada que sea la sentencia en que se haya impuesto la condena: la cantidad en que consistan, se incluirá por el escribano en la regulacion." (C. Proc. civ., art. 214.)

"Si los honorarios de los peritos ó de cualesquiera otros funcionarios no sujetos á arancel, fueren impugnados, se oirá á otros dos individuos de su profesion." (C. Proc. civ., art. 217.)

"El honorario de los peritos será pagado por la parte que promueve su juicio; y por ambas cuando el juez hiciere el nombramiento conforme á los arts 191 y 620." (C. Proc. civ., art. 717.)

Cuando en las poblaciones de la Baja California no hubiere médico titulado para los reconocimientos médico-legales, éstos se harán por el práctico del lugar; pero el juez de la causa cuidará de que la descripcion que aquel haga de las lesiones y del estado en que se encuentre el paciente, exprese todas cuantas circunstancias puedan servir para ilustrar á los médicos que hayan de dictaminar en el proceso. Dicha descripcion se remitirá al lugar más inmediato en que haya dos facultativos, para que emitan su dictámen; y si hubiere discordancia entre ellos, se pasarán á otro facultativo, cuyo juicio servirá de base en el proceso.

Pero si en dichas poblaciones de la Baja California no hubiere más que un médico titulado, éste hará los reconocimientos que sean necesarios en las causas criminales y dará las certificaciones correspondientes, que se pasarán al médico más cercano para que emita su opinion; y si no hubiere acuerdo entre sus dictámenes, se pasarán ambos á otro facultativo, cuyo juicio servirá como en el caso anterior, de base al proceso. (Ley transitoria, anexa al Cód. penal, arts. 2º, 3º y 4º)

Si los casos á que se hace referencia en los dos párrafos anteriores, ocurrieren en el Distrito federal, los dictámenes y descripciones se pasarán á los médicos de cárceles de México. (Ley transitoria, anexa al Cód. penal, arts. 2º al 5º)

"El médico ó cirujano que certifiquen falsamente, que una persona tiene enfermedad ú otro impedimento, bastantes para dispensarla de prestar un servicio que exige la ley, ó de cumplir una obligacion que ésta impone; será castigado con la pena de un año de prision, si no hubiere obrado así por retribucion dada ó prometida.

"Si éste hubiere sido el móvil, se duplicará la pena y pagará, además, una multa en los términos que dice el art. 221." (C. P., art. 723.) *

Los términos en que impone la multa el art. 221 son los siguientes:

Cuando la retribucion recibida sea en numerario, el perito pagará por vía de multa una cantidad doble de la recibida. Si dicha retribucion quedare en promesa aceptada, la multa será de una cantidad igual á la prometida. La retribucion que consista en otra cosa que no sea numerario, se apreciará en su valor y la multa será de doble cantidad; pero si la cosa prometida ó realizada no fuere estimable en dinero, el juez impondrá al perito una multa de 5 á 500 pesos. (C. P., art. 221.)

"Lo prevenido en los arts. 723 y 728, no comprende el caso en que se trata de certificaciones que, por ley, se exijan como prueba auténtica del hecho ó hechos que en ella se refieren, y que en cumplimiento de una mision legal, expida un médico, un cirujano ú otra persona á quien se atribuyan; pues entónces se aplicarán los artículos 713 y 714." (C. P., art. 724.)

El artículo 713 no alcanza al perito; mas el 714 dispone, que si el perito, cumpliendo una mision legal, certificare en falso, sea castigado con cuatro años y medio de prision y una multa de 150 á 1,500 pesos; sin perjuicio de destituirlo de su empleo ó cargo relativo, si lo tuviere, y de quedar inhabilitado para obtener otro.

El médico, cirujano, notario, ú otro funcionario público, que cometan falsedad en las certificaciones de que se habla en este capítulo, sufrirán además de las penas que en él se señalan, la de suspension en el ejercicio de su facultad, empleo ó cargo, por un tiempo igual al de la prision que se les imponga." (C. P., art. 726.)

* Para la multa, asemeja aquí la ley al médico que expide un certificado falso á peticion de parte, con el encubridor de un delito, y por eso se extracta aquí el art. 221.

"La falsedad de un perito, cometida en juicio ó ante una autoridad, se castigará con las penas señaladas contra los testigos en los artículos 734 á 742." (C. P., art. 743.)

"El testigo, perito, juez, secretario ó actuario que falten á la verdad en los términos que expresan los artículos anteriores, y los que por medio del soborno ó la intimidacion les hagan cometer ese delito; además de sufrir la pena que corresponde de las señaladas en este capítulo, quedarán suspensos por cinco años del derecho de ser tutores, curadores, apoderados, peritos y depositarios judiciales: inhabilitados para ser jueces, jurados, árbitros, arbitradores, asesores, defensores de intestados ó de ausentes, secretarios, notarios, actuarios, corredores y jueces del registro civil, y para desempeñar cualquiera otro empleo ó profesion que exijan título y tengan fe pública." (C. P., art. 748.)

"Al testigo y al perito que retracten espontáneamente sus falsas declaraciones, ántes de que se pronuncie sentencia en la instancia en que las dieren; no se les impondrá más pena que la de apercibimiento.

"Pero si faltaren á la verdad al retractar sus declaraciones, se les aplicará la pena que corresponda con arreglo á lo prevenido en este capítulo." (C. P., art. 745.)

"Se tendrán como circunstancias agravantes de cuarta clase (del delito de cohecho):

1º Ser el cohechado juez, jurado, asesor, árbitro, arbitrador ó perito;

2º Que el cohecho se verifique á instancia del cohechado." (C. P., art. 1018.)

"El que por un acto ejecutado en desempeño de funciones públicas, reciba de la persona interesada en dicho acto, ó de otra en su nombre, un presente, regalo ó agasajo; será castigado con extrañamiento y una multa igual al duplo de lo recibido." (C. P,. art. 1020.)

"En todos los casos de los artículos anteriores, caerá en comiso lo que haya recibido el cohechado, y se aplicará al fondo de indemnizaciones." (C. P., art. 1021.)

"El reo suspenso en su profesion ó inhabilitado para ejercerla que quebrante su condena; sufrirá una multa de segunda clase." (C. P., art. 944.)

CAPITULO V.

DEL ARANCEL MEDICO.

Un arancel ó ley que determine los honorarios que deben pagarse al médico por la asistencia que diere á los enfermos y operaciones que haya tenido necesidad de practicarles, es por su naturaleza misma muy difícil ó quizá imposible de formar con las condiciones de equidad que corresponde; y cualquiera que pudiera inventarse, no seria, en nuestro concepto, practicable sin presion injusta para el médico ó para el enfermo. Así lo han considerado seguramente los legisladores de los países civilizados, cuando vemos que en ellos no hay más arancel que arregle los honorarios del médico en la práctica civil que la costumbre, y que entre nosotros tampoco hay otra regla que rija en la materia. Para evitar litigios sobre honorarios facultativos, en los tribunales de la República, se promovió en el Congreso el año de 1840 expedir un arancel para los médicos, y con tal motivo la seccion de Gobernacion de la Cámara, pidió su dictámen á la Escuela de Medicina sobre asunto tan árduo. Pero, como era de esperarse, ésta dictaminó: ser cosa imposible sujetar á un arancel las circunstancias tan variadas que concurren en la asistencia de cada enfermo, tales como el rango de éste y el del médico que le prodiga sus cuidados, la distancia de la habitacion, la hora en que es ocupado, la clase de enfermedad, la operacion que requiere, etc.

Resulta, pues, de lo dicho, que la costumbre de cada lugar es, por ahora, la única regla que debe guiar en la apreciacion de los honorarios de los médicos, en los casos comunes de la práctica, y que en los casos particulares, por razon de las cir-

cunstancias extraordinarias que en ellos concurran, no ha de seguirse otra regla que la que inspire la prudencia, libre de toda pasion innoble, y basada en la virtud de la caridad: queda, por otra parte, tan lastimada la reputacion de un médico cuando se advierte en sus cuentas la sórdida avaricia, que más le valiera, en el caso, haber perdido por completo el precio de su trabajo.

Ocurre con frecuencia que el médico sea consultado por un juez sobre una cuenta de honorarios que parece, de buena ó de mala fe, exagerada, al que ya obtuvo los beneficios de la ciencia, ó á su familia, que no sabe apreciar el saber, las congojas y el empeño del facultativo de cabecera por salvar la vida de su deudo; en tal caso, hay necesidad de tasar dicha cuenta, y para esto se deben observar ciertas reglas que indicarémos, tomando al pié de la letra las prescritas por M. Devaux.

1ª Anotar al márgen de cada cuenta su opinion sobre cada artículo.

2ª Si se reduce el precio de la partida modificada, se escribirá con números.

3ª Cuando nada hubiere que rebajar, se pondrá al márgen la palabra: *buena*.

4ª En la apreciacion de los honorarios que reclama la parte interesada, es necesario atender á la naturaleza y gravedad de la enfermedad, á la clase de asistencia que ha debido exigir, á su duracion, á la distancia de la casa del enfermo; y más que todo, á su fortuna y el rango que tiene en la sociedad.

5ª Cuando se trate de una cuenta de medicamentos, se debe adoptar el precio medio que cuestan en las otras boticas.

Lo dicho hasta aquí, se refiere á lo que se llama vulgarmente la práctica civil; mas en la práctica de los tribunales, tiene el médico el deber de obsequiar el siguiente *Arancel provisional*, aprobado en 22 de Febrero de 1840 por la Suprema Corte de Justicia, autorizada para expedirlo por el art. 55 de la ley de 23 de Mayo de 1837.

"30. Por el simple reconocimiento de una persona para declarar sobre algun hecho que importe esclarecerse en el juicio, ó para decidir que adolece de alguna enfermedad que le impida sufrir alguna pena corporal, llevarán un peso por el reconocimiento y otro por la exposicion de su juicio, y si el caso exigiere que se repita la visita, llevarán un peso por cada vez que lo ejecuten.

"31. Por el simple reconocimiento de una persona á quien se hayan inferido contusiones ó heridas y la esencia que dieren, llevarán dos pesos; pero si tuvieren que hacer alguna operacion con instrumentos ó sin ellos, llevarán cinco pesos, á más del peso de la certificacion ó diligencia en que expongan su juicio; y en el caso de necesitar ayudantes, se gratificará á estos segun la clase de trabajo que impendan.

"32. Por la inspeccion del cadáver de un hombre que haya muerto de alguna herida ó golpe, si solo le disecaren las extremidades superiores ó inferiores, ó una sola cavidad, llevarán cinco pesos; diez si disecaren dos, y quince si reconocieren las tres cavidades. Si esta operacion se verificare cuando en el cadáver comenzare la putrefaccion, llevarán veinticinco pesos; y si se ejecutare en un cadáver que ya estuviere sepultado y sea necesario exhumarlo, llevarán cincuenta pesos, á más del peso de la diligencia ó certificacion en que expongan su juicio.

"33. Si la diseccion la practicaren en el cadáver de un hombre que se creyere haber muerto envenenado, llevarán cinco pesos si solo reconocieren la cavidad en que se supone haberse causado el daño, pero si además inspeccionaren las otras, llevarán cinco pesos por cada una como está prevenido en el artículo anterior: tanto en el caso de este artículo como en el de los anteriores, si á más de la inspeccion anatómica practicaren alguna otra operacion extraordinaria, se les satisfará segun la clase de trabajos que impendan.

"34. Por cada certificacion que dieren á peticion de las partes, del estado de la salud de un herido, de su sanidad ó muerte, llevarán un peso á más de los costos de papel."

FIN DEL TOMO II Y ULTIMO.

ÍNDICE ANALÍTICO

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO.

CAPÍTULO XXIII.

CAPÍTULO XXIV.

CAPÍTULO XXV.

SEGUNDA PARTE.

CAPÍTULO III.

CAPÍTULO IV.

CAPÍTULO V.

CAPÍTULO VI.

APENDICE.

I.

II.

III.

IV.

TRATADO II.

JURISPRUDENCIA MEDICA.



ERRATAS MAS NOTABLES DE ESTE TOMO.

PÁGINAS.	LINEAS.	DICE.	LEASE.
10	12	la	lo
27	6	los	las
30	14	aquellos	aquellas
40	17	acompañada	acompañado
84	17	han	ha
84	18	toman	toma
84	18	usan	usa
92	23	colocada debajo de la	colocada debajo, de la
93	18	ponerlas	ponerlos
95	23	*the vetia*	*thevetia*
101	13	Junio	Julio
101	17	á 95°	de 95°
101	27	á 95°	de 95°
103	21	se han	se refiere haber
144	2	ésta	éste
171	21	ellas	ellos
179	2	experimentos	los experimentos
212	7	ha	han
212	12	de	con
216	18	despeja	despega
220	4	algunos	algunas
221	20	cualesquier	cualquier
221	29	cualesquiera	cualquiera
222	25	depositan	deposita
259	34	algunos se exponen	algunos exponen
288	12	(HC^1)	(HCl)
299	14	**SEXQUICLORURO**	**SESQUICLORURO**
299	21	sexquióxido	sesquióxido
299	32	sexquicloruro	sesquicloruro
302	3	sexquióxido	sesquióxido
320	11	pasarlo	pesarlo
362	11	por el	del
375	3	y que	quien
376	20	yodo	bromo
397	28	á 87	de 87
400	31	poniendo los pedazos de papel mojados	poniendo pedazos de papel mojado,
413	33	disparada, y con ésta	disparada con ésta
422	5	los álcalis de cáusticos	de los álcalis cáusticos.
424	6	puesto	puesta
424	20	esosbre	es sobre
430	15	miniantes,	rumiantes,
461	8	la	las



